

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : **08-186728**

(43)Date of publication of application : **16.07.1996**

(51)Int.Cl. **H04N 1/60**
B41J 2/525
B41J 2/21
B41J 2/01
H04N 1/29
H04N 1/46

(21)Application number : **06-340417** (71)Applicant : **MINOLTA CO LTD**

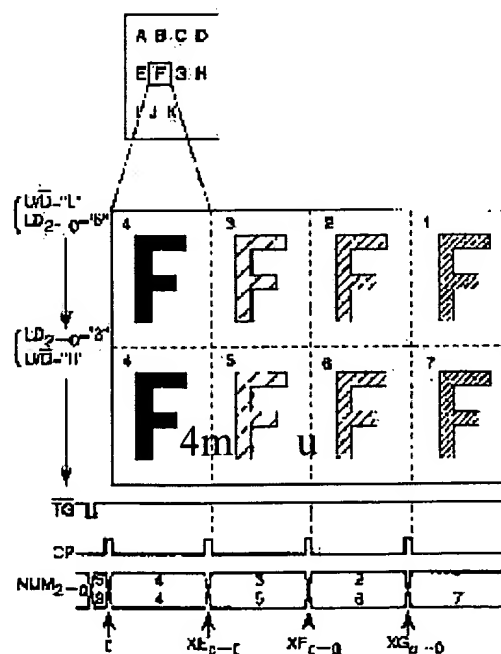
(22)Date of filing : **29.12.1994** (72)Inventor : **HIROTA YOSHIHIKO SUZUKI HIROYUKI KASAMATSU TORU**

(54) IMAGE PROCESSOR

(57)Abstract:

PURPOSE: To easily select desired image formation conditions by printing out repetitive images for which only the conditions are changed at the time of selecting one of the plural image formation conditions.

CONSTITUTION: When image quality monitoring setting is instructed from the key of an operation panel, a part of the images on an original, a character 'F' for instance, is printed out for eight pieces as the repetitive images. At the time, when a masking coefficient setting key is depressed, the four pieces of the images for which the value of a



masking coefficient is switched successively like 4?3?2?1 are arranged and the four pieces of the images for which the value of the masking coefficient is switched successively like 4?5?6?7 are arranged in the next column. An operator observes the hue of printed-out monitoring images, and when the number of the desired image, 6 for instance, is specified by ten keys, the value of the masking coefficient of reproducing images is set to 6. Subsequently and similarly, the level of edge emphasis, the level of smoothing, the adjustment of contrast and the adjustment of color balance are selected and set while performing observation and recognition on the monitoring images.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 30.08.1999

[Date of sending the examiner's
decision of rejection] 20.05.2003

[Kind of final disposal of application
other than the examiner's decision of
rejection or application converted
registration]

[Date of final disposal for
application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against
examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-186728

(43)公開日 平成8年(1996)7月16日

(51)Int.Cl.⁶

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

H 0 4 N 1/60
B 4 1 J 2/525
2/21

H 0 4 N 1/ 40

D

B 4 1 J 3/ 00

B

審査請求 未請求 請求項の数 3 (全 53 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願平6-340417

(22)出願日 平成6年(1994)12月29日

(71)出願人 000006079

ミノルタ株式会社

大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号

大阪国際ビル

(72)発明者 廣田 好彦

大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号

大阪国際ビル ミノルタ株式会社内

(72)発明者 鈴木 浩之

大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号

大阪国際ビル ミノルタ株式会社内

(72)発明者 笠松 徹

大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号

大阪国際ビル ミノルタ株式会社内

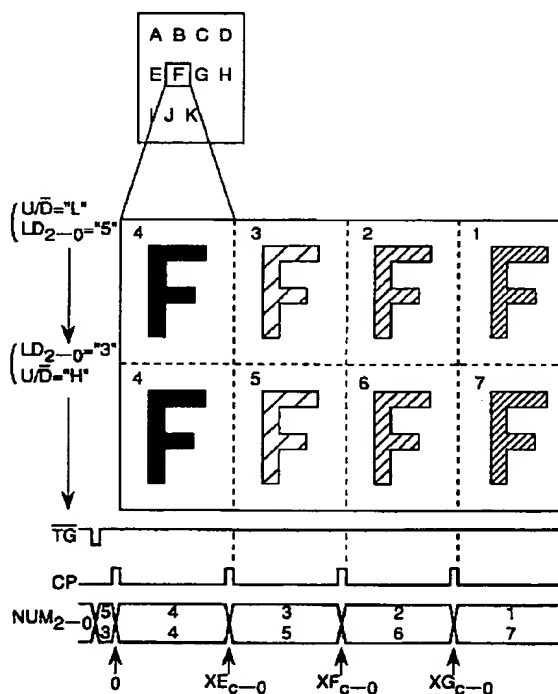
(74)代理人 弁理士 青山 葆 (外2名)

(54)【発明の名称】 画像処理装置

(57)【要約】

【目的】 より効率よく、用紙上に再現される画像の画質を調節する画像処理装置を提供する。

【構成】 本発明の画像処理装置は、原稿の画像データを読み取る手段と、複数の作像条件を設定する手段と、作像条件の内の1つを選択する手段と、設定された作像条件に基づいて、入力される画像データを処理する処理部と、処理部より入力される画像データに基づいて、用紙上に画像を形成する画像形成手段と、1つの作像条件が選択された場合、画像形成手段において、1枚の用紙に原稿の一部の画像が繰り返し形成されるように、読み取った原稿の所定の範囲内の画像データを処理部へ所定のタイミング及び回数だけ入力し、何の作像条件も選択されていない場合には、読み取られた原稿の全画像データを処理部へ入力する手段と、1つの作像条件が選択された場合、所定の範囲内の画像データを処理部へ入力する毎に、当該選択された作像条件を変更する手段とを備える。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 原稿のRGB画像データを読み取る読取手段と、

複数の作像条件を設定する設定手段と、

複数の作像条件の内の1つを選択する選択手段と、

設定された複数の作像条件に基づいて、入力されるRGB画像データを処理する読取信号処理部と、

読取信号処理部より出力されるRGB画像データに基づいて、用紙上に画像を形成する画像形成手段と、

選択手段により1つの作像条件が選択された場合、画像形成手段において、1枚の用紙に原稿の一部の画像が繰り返し形成されるように、読取手段により読み取った原稿の所定の範囲内のRGB画像データを上記読取信号処理部へ所定のタイミングで、所定の回数だけ入力し、選択手段により何の作像条件も選択されていない場合には、読取手段により読み取られた原稿の全RGB画像データを読取信号処理部に入力する制御手段と、
 選択手段により1つの作像条件が選択された場合、制御手段が上記所定の範囲内のRGB画像データを読取信号処理部へ入力する毎に、当該選択された作像条件を変更する作像条件変更手段とを備えることを特徴とする画像処理装置。

【請求項2】 請求項1に記載された画像処理装置において、

上記設定手段は、作像条件として、用紙上に再現される画像（以下、これを再現画像という。）の色合いを設定する第1係数と、

再現画像のエッジ部の強調量を設定する第2係数と、

再現画像の滑らかさを設定する第3係数と、

再現画像の階調特性を設定する第4係数と、

再現画像のカラーバランスを設定する第5係数とを設定し、

上記読取信号処理部は、第1乃至第5係数の値に基づいて、入力されるRGB画像データを処理することを特徴とする画像処理装置。

【請求項3】 原稿のRGB画像データを読み取る読取手段と、

読取手段により読み取られたRGB画像データをシアン（C）、マゼンタ（M）、イエロー（Y）、ブラック（BK）の色データ（以下、それぞれの色データをCデータ、Mデータ、Yデータ、BKデータという。）に変換する色補正手段と、

上記Cデータ、Mデータ、Yデータ、BKデータの何れか1つについてのカラーバランス調整量を設定する設定手段と、

色補正手段によりRGB画像データを変換して得られるCデータ、Mデータ、Yデータの各画素毎の合計値を維持した状態で、各データ値を増減する手段であって、カラーバランス調整量がシアン、マゼンタ、イエローの何れか1色のデータについて設定された場合、当該設定さ

れた色のデータの値を調整量だけ増加すると共に、シアン、マゼンタ、イエローの内の残りの2つの色のデータの値を上記調整量の1/2の量だけ減少し、カラーバランス調整量がBKデータに設定された場合、BKデータの値を調整量だけ増加し、Cデータ、Mデータ、Yデータの値を上記調整量の1/3の量だけ減少するカラーバランス調整手段と、

カラーバランス調節手段により調整されたC、M、Y、BKデータに基づいて、用紙上に画像を形成する画像形成手段とを備えることを特徴とする画像処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、デジタルフルカラー複写機などの画像処理装置に関する。

【0002】

【従来の技術及び発明が解決しようとする課題】デジタル複写機では、画質の調整を各項目毎に制御できることができる。上記画質調整としては、例えば、γカーブやシャープネス（エッジ強調量の調節）等が挙げられる。使用者が所望する画質のコピーを得ようとする場合、まず、上記各項目を調整した後、複写を実行する。ここで、用紙上に再現された画像の画質が所望するものと異なる場合、使用者は、当該実際に用紙上に再現された画像に基づいて再び各項目を調整し、複写せねばならない。特にデジタルフルカラー複写機の場合、上記調整項目の他に、色相や彩度、カラーバランス等の項目が追加され、使用者が用紙上に再現される画像を予測することが難しい。このような場合、無駄な試写が繰り返されることとなる。

【0003】また、上記画像調整項目として、イメージスキャナで読み取った原稿のRGB画像データに基づいて、用紙上に再現される画像のカラーバランスを調節する項目を備えるものがある。カラーバランスの調整は、具体的には、C、M、Y、BK毎に独立して濃度レベルを変更する。しかし、上記カラーバランス調整では、用紙上に再現される画像のカラーバランスの変更に伴い、用紙上へのトナーの付着量も変化する。このため、用紙上に再現される画像全体の濃度が濃くなったり薄くなったりする。カラーバランスの変更に伴うトナー付着量の増加は、用紙上でのトナーの定着むらや、ジャム等の原因となる。

【0004】本発明の第1の目的は、より効率よく用紙上に再現される画像の画質調節を行うことのできる画像処理装置を提供することである。また、本発明の第2の目的は、適切なカラーバランスの調整を行うことのできる画像処理装置を提供することである。

【0005】

【課題を解決するための手段】本発明の第1の画像処理装置は、原稿のRGB画像データを読み取る読取手段と、複数の作像条件を設定する設定手段と、複数の作像

条件の内の1つを選択する選択手段と、設定された複数の作像条件に基づいて、入力されるRGB画像データを処理する読取信号処理部と、読取信号処理部より出力されるRGB画像データに基づいて、用紙上に画像を形成する画像形成手段と、選択手段により1つの作像条件が選択された場合、画像形成手段において、1枚の用紙に原稿の一部の画像が繰り返し形成されるように、読取手段により読み取った原稿の所定の範囲内のRGB画像データを上記読取信号処理部へ所定のタイミングで、所定の回数だけ入力し、選択手段により何の作像条件も選択されていない場合には、読取手段により読み取られた原稿の全RGB画像データを読取信号処理部に入力する制御手段と、選択手段により1つの作像条件が選択された場合、制御手段が上記所定の範囲内のRGB画像データを読取信号処理部へ入力する毎に、当該選択された作像条件を変更する作像条件変更手段とを備える。ここで、上記画像処理装置において、上記設定手段は、作像条件として、用紙上に再現される画像（以下、これを再現画像という。）の色合いを設定する第1係数と、再現画像のエッジ部の強調量を設定する第2係数と、再現画像の滑らかさを設定する第3係数と、再現画像の階調特性を設定する第4係数と、再現画像のカラーバランスを設定する第5係数とを設定し、上記読取信号処理部は、第1乃至第5係数の値に基づいて、入力されるRGB画像データを処理することが望ましい。

【0006】また、本発明の第2の画像処理装置では、原稿のRGB画像データを読み取る読取手段と、読取手段により読み取られたRGB画像データをシアン（C）、マゼンタ（M）、イエロー（Y）、ブラック（BK）の色データ（以下、それぞれの色データをCデータ、Mデータ、Yデータ、BKデータという。）に変換する色補正手段と、上記Cデータ、Mデータ、Yデータ、BKデータの何れか1つについてのカラーバランス調整量を設定する設定手段と、色補正手段によりRGB画像データを変換して得られるCデータ、Mデータ、Yデータ、BKデータの各画素毎の合計値を維持した状態で、各データ値を増減する手段であって、カラーバランス調整量がシアン、マゼンタ、イエローの何れか1色のデータについて設定された場合、当該設定された色のデータの値を調整量だけ増加すると共に、シアン、マゼンタ、イエローの内の残りの2つの色のデータの値を上記調整量の1/2の量だけ減少し、カラーバランス調整量がBKデータに設定された場合、BKデータの値を調整量だけ増加し、Cデータ、Mデータ、Yデータの値を上記調整量の1/3の量だけ減少するカラーバランス調整手段と、カラーバランス調整手段により調整されたC、M、Y、BKデータに基づいて、用紙上に画像を形成する画像形成手段とを備える。

【0007】

【作用】上記第1の画像処理装置では、設定手段により

設定される複数の作像条件の内の1つが選択手段により選択された場合、制御手段は、画像形成手段において、1枚の用紙上に原稿の一部の画像が繰り返し形成されるように、読取手段により読み取った原稿の所定の範囲内のRGB画像データを、上記読取信号処理部へ所定のタイミングで、所定の回数だけ入力する。また、上記場合において、作像条件変更手段は、制御手段が、上記所定の範囲内のRGB画像データを読取信号処理部へ入力する毎に、当該選択された作像条件を変更する。これにより、画像形成手段は、1枚の用紙上に、それぞれ異なる上記選択された作像条件と、その他の作像条件に基づいて処理された原稿の一部の画像を繰り返し形成する。これにより、使用者は、画像形成手段により1枚の用紙上に形成された複数の画像を参考にして、所望する画質の作像条件を設定手段により設定することができる。また、より望ましい、画像処理装置において、上位設定手段は、作像条件として、用紙上に再現される画像（以下、これを再現画像と言う。）の色合いを設定する第1係数と、再現画像のエッジ強調量を設定する第2係数と、再現画像の滑らかさを設定する第3係数と、再現画像の階調特性を設定する第4係数と、再現画像のカラーバランスを設定する第5係数とを設定し、上記読取信号処理部は、第1乃至第5係数の値に基づいて、入力されるRGB画像データを処理する。これにより、用紙上に形成される画像のより細かな画質調整を実現する。

【0008】また、上記第2の画像処理装置では、カラーバランス調整手段が、設定手段により設定されたCデータ、Mデータ、Yデータ、BKデータの何れか1つについてのカラーバランス調整量に基づいて、当該画素についてのデータ合計値が一定となるように、残りの色のデータ量を調節する。これにより、カラーバランスの調整が行われた場合であっても、画像形成手段により用紙上に形成される画像の濃度を一定に維持される。

【0009】

【実施例】以下、添付の図面を用いて本実施例の画像処理装置について以下の順で説明する。

(a) 画像処理装置の構成

(a-1) 複写機本体の構成

(a-2) 操作パネル

(b) 読取信号処理部20における各処理の説明

(b-1) A/D変換部

(b-2) シェーディング補正部

(b-2-1) ピーク値ホールド回路

(b-2-2) 逆数変換処理

(b-3) ライン間補正部

(b-3-1) ライン間補正処理

(b-3-2) 補間処理

(b-4) AE処理部

(b-4-1) ヒストグラム生成部

(b-4-2) 原稿サイズ検出部

(b-4-3) AE処理部
 (b-5)変倍・移動処理部
 (b-5-1)縮小補間部
 (b-5-2)変倍・移動処理部
 (b-5-2-1)変倍処理
 (b-5-2-2)移動処理
 (b-5-2-3)イメージリビート
 (b-5-3)拡大補間部
 (b-6)画像インターフェース部
 (b-7)HVC変換部
 (b-7-1)HVC変換
 (b-7-2)画質モニタ機能
 (b-8)濃度変換部
 (b-9)UCR/BP処理部
 (b-10)色補正部
 (b-11)領域判別部
 (b-11-1)文字(エッジ)の判定
 (b-11-1-1)1次微分フィルタ
 (b-11-1-2)2次微分フィルタ
 (b-11-1-3)エッジ判定
 (b-11-2)黒の判定
 (b-11-3)黒文字誤判別領域の抽出
 (b-11-4)網点領域の判別
 (b-11-5)他の判別
 (b-12)MTF補正部
 (b-12-1)フルカラー標準モード設定時におけるMTF補正
 (b-12-1-1)黒エッジ部
 (b-12-1-1-1)BKの印字処理中
 (b-12-1-1-2)C, M, Yの印字処理中
 (b-12-1-2)色エッジ部
 (b-12-1-3)ハイライト平坦部
 (b-12-1-4)非エッジ部
 (b-12-2)フルカラー写真モード設定時におけるMTF補正
 (b-12-2-1)黒エッジ部及び色エッジ部
 (b-12-2-2)ハイライト平坦部
 (b-12-2-3)非エッジ部
 (b-12-3)モノカラー標準モード設定時におけるMTF補正
 (b-12-3-1)エッジ部
 (b-12-3-2)ハイライト平坦部
 (b-12-4)モノカラー写真モード設定時におけるMTF補正
 (b-12-4-1)エッジ部
 (b-12-4-2)ハイライト平坦部
 (b-12-5)モノクロ標準モード設定時
 (b-12-5-1)エッジ部
 (b-12-5-2)ハイライト平坦部
 (b-12-6)モノクロ写真モード設定時におけるMTF補正

(b-12-7)MTF補正部1600の説明

(b-13) γ 補正部

【0010】(a)画像処理装置の構成

(a-1)複写機本体の構成

図1は、本実施例で用いるデジタルカラー複写機の概略構成図である。デジタルカラー複写機は、原稿画像を読み取るイメージリーダ部100と、イメージリーダ部100で読み取った画像データを再現する複写部200とに大きく分けられる。イメージリーダ部100において、スキャナ10は、原稿を照射する露光ランプ12と、原稿からの反射光を集光するロッドレンズアレー13、及び集光された光を電気信号に変換する密着型のCCDカラーイメージセンサ14を備えている。CCDカラーイメージセンサ14は、R(赤)、G(緑)、B(青)の各成分のデジタル画像データの読み取りを行うために所定の間隔で配置された3ラインのCCDからなる。スキャナ10は、原稿画像の読み取り時には、モータ11により駆動されて、矢印の方向(副走査方向)に移動し、まず、シェーディング補正用の白色板16のデータを読み取った後、プラテン15上に載置された原稿を走査する。露光ランプ12により照射された原稿面の画像は、CCDイメージセンサ14で光電変換される。CCDイメージセンサ14により得られるR、G、Bの3色の多値電気信号は、読取信号処理部20において、シェーディング補正、ライン間補正の施されたY(イエロー)、M(マゼンダ)、C(シアン)、BK(ブラック)の8ビットの階調データに変換され、MTF補正及び γ 補正等が施された後に、同期用バッファメモリ30に記憶される。

【0011】次に、複写部200において、プリンタヘッド部31は、入力される階調データをD/A変換して半導体レーザ駆動信号を生成し、この駆動信号により半導体レーザを発光させる。この半導体レーザは、発光時の立ち上がり応答を良くするために常に微弱な発光状態にされている。この際に半導体レーザが発光する微弱な光をバイアス光という。

【0012】階調データに対応してプリンタヘッド部31から発生されるレーザビームは、反射鏡37を介して、回転駆動される感光体ドラム41を露光する。感光体ドラム41は、1複写毎に露光を受ける前にイレーサランプ42で照射され、帯電チャージャ43により一様に帯電されている。この状態で露光を受けると、感光体ドラム41上に原稿の静電潜像が形成される。C(シアン)、M(マゼンダ)、Y(イエロー)、BK(ブラック)のトナー現像器45a~45dのうちの何れか1つだけが選択され、感光体ドラム41上の静電潜像を現像する。現像されたトナー像は、転写チャージャ46により転写ドラム51上に巻き付けられた複写紙に転写される。ファーストブラシ47は、転写ドラムの用紙外に転写されたトナーを回収する。

【0013】上記印字工程は、Y（イエロー）、M（マゼンダ）、C（シアン）及びBK（ブラック）の4色について繰り返し行われている。このとき、感光体ドラム41と、転写ドラム51の動作に同期して、スキャナ10はスキャン動作を繰り返す。その後、複写紙は、分離爪47を作動させることで転写ドラム51から分離され、定着装置48を通してトナー像が定着された後、排紙トレイ49に排紙される。なお、複写紙は、用紙カセット50より給紙され、転写ドラム51上のチャッキング機構52によりその先端がチャッキングされ、転写時に位置ずれが生じないようにしている。

【0014】(a-2)操作パネル

図2は、本実施例の複写機の備える操作パネル25の正面図である。操作パネル25は、表示部71を備える。使用者により画質モニタ選択キー77が押下された場合、表示部71は、コピー枚数や複写倍率などの通常の表示以外に、マスキング係数、シェーブネス、 γ カーブ及びカラーバランスの4種類の作像条件を表示する。この場合、後に説明するように複写機は、表示部71に表示される作像条件に基づいて形成される8つの画像を1枚の複写紙上にプリントアウトする。上記4種類の作像条件は、画質選択キー74a～dを操作することでそれぞれ変更することができる。使用者は、実際にプリントアウトされた上記8つの画像から好みの画像の番号をテンキー72を用いて選択した後にプリントキー73を押下することで、所望する作像条件（即ち画質）の印字出力を得ることができる。また、キー75は、サービスマンモードに入るためのキーであり、このモードが選択された場合にはLED75aが点灯する。サービスマンモードは、後に説明するようにHVC変換部1000で用

【0015】(b)読取信号処理部20における各処理の説明

以下、上記デジタルカラー複写機が備える読取信号処理部20で実行される各処理の概略説明を行う。この概略説明の後、それぞれの処理について詳細に説明する。

【0016】次の図3及び図4は、上記読取信号処理部20の処理ブロック図である。CCDイメージセンサ14により読み取られたアナログの画像データOSR1及び2、OSG1及び2、OSB1及び2は、A/D変換部300に入力される。A/D変換部300は、上記入力信号を8ビットのデジタル画像データR_{17~10}、G_{17~10}、B_{17~10}に変換してシェーディング補正部400に出力する。

【0017】シェーディング補正部400では、露光ランプ12による原稿の照明むら等による読取データのばらつきを修正する。まず、均一な白色板16の主走査方向の複数ライン分のデータを読み取る。読み取られた複

数ラインのデータについて、副走査方向の同一ライン上に並ぶ画素のデータを比較する。ここで、各画素について最も明るい（白い）データをシェーディング補正用のデータとする。これにより、インクの飛び散り等の白色板16の汚れが原因で生じる不良データを削除し、精度の良いシェーディング補正を可能にする。また、本実施例のシェーディング補正部400では、シェーディング補正データの算出時に実行される逆数変換処理において、入力データより多ビットの出力データを用いる。これにより、より高精度のシェーディング補正を実現する。シェーディング補正の施されたRGB画像データの各成分R_{27~20}、G_{27~20}、B_{27~20}は、次のライン間補正部500に入力される。

【0018】CCDイメージセンサ14には、RGB画像データを読み取るために3ラインのCCDが所定の間隔をもって設けられている（図8参照）。以下、RGB画像データの各成分を、単にRデータ、Gデータ、Bデータと記す。ライン間補正部500は、Rデータ及びGデータを一旦メモリに格納して所定時間だけ遅延させることで上記所定の間隔によって生じるBデータとのずれを修正する。本実施例の複写機では、画像を形成する複写紙の最大サイズがA3に特定されることに注目し、複写倍率に応じて、1ライン内の有効ドット数を制御する。これにより上記ずれの修正に必要なメモリ容量の増加を抑える。また、ライン間データの補間処理を実行してより細かい読取データのずれを修正する。上記ずれの修正されたデータは、AE処理部600へ入力されると共に、変倍・移動処理部800へ入力される。

【0019】AE処理部600は、原稿サイズの検出、ACS（Auto Color Selectionの略）、AE処理を実行する。ここで、原稿サイズの検出とは、プラテン15上に載置された原稿の存在範囲を主走査方向1ライン単位で検出するものである（図17参照）。ACSとは、原稿中に占めるモノクロ画素の割合より、原稿がフルカラーであるのか、もしくはモノクロであるのかを判別することである。AE処理とは、原稿中の最も明るい色が白色（階調レベル255）となるように原稿の下地レベルを定める処理であるが、これをフルカラー原稿に対して施すと、複写紙上に再現される画像は全体的に色あせた感じになる。そこで、本実施例の複写機では、上記ACSの結果に基づいて、原稿の下地レベルを定め、フルカラー原稿に対するAE処理を禁止する。

【0020】変倍・移動処理部800では、入力されるR_{37~30}データ、G_{37~30}データ、B_{37~30}データに対して、不要領域データの削除、縮小補間処理、縮小、等倍、拡大出力、イメージリピート及び拡大補間処理を実行する。上記不要領域とは、原稿台上で原稿の存在していない領域と、原稿画像を縮小したため生じる領域との2つがあり、AE処理部600での原稿サイズの検出結果に基づいて実行される。例えば原稿を50%に縮小す

るには、本来ならば読取密度を400dpiのスキヤナのかわりに200dpiのスキヤナを用いて原稿の画像データを読み取り、読み取って得られる画像データを400dpiの密度で印字処理すべきである。しかし実際には400dpiのスキヤナで読み取って得られる画像データを半分に間引いて、400dpiの密度で印字処理を行う。この場合、細い線のデータが消去されてしまい、再現画像の画質が低下する。そこで、縮小率に応じたサイズで補間処理を実行する。これにより、再現画像の画質の低下を防止する。また、原稿を拡大する場合に、単純にデータを水増しするだけではエッジのがたつきが目立つ等、画像の劣化が激しい。そこで、原稿を拡大する場合には、拡大倍率に応じて画像データにスムージング処理を施す。これにより、拡大時の画像の劣化を防止する。なお、使用者により操作パネル上の画質モニタ選択キー77が押下された場合には、原稿画像の一部を8回イメージリピートして出力する。

【0021】画像インターフェース部1000には、外部装置900から入力されたR、G、Bの各データ（R-VIDEO_{7~0}、G-VIDEO_{7~0}、B-VIDEO_{7~0}）と内部データ（R_{57~60}、G_{57~60}、B_{57~60}）との選択及びはめ込み合成を行う。また、RGBインターフェースやプリンタインターフェースにイメージデータを伝送するときのタイミング信号を生成する。

【0022】図4に示すHVC変換部1100では、CCDカラーイメージセンサ14によりカラーパッチを実際に読み取って得られるRGBデータ（R_{57~60}、G_{57~60}、B_{57~60}）と、ROMに記憶されている上記カラーパッチRGBデータとに基づいて、明度信号（V_{7~0}）、色差信号（WR_{8~0}、WB_{7~0}）を生成し、さらに、色差信号から彩度データ（W_{7~0}）及び色相信号（H_{7~0}）を生成する。これにより各CCD素子の読取特性のばらつきを修正する。また、HVC変換部1100は画質制御回路1103を備える。画質制御回路1103は、使用者による画質モニタ選択キー77の押下に応答して、上記変倍・移動処理部800でイメージリピートされる8つの画像のそれぞれについて異なる作像条件（マスキング係数、シェーブネス、 γ カーブ及びカラーバランス）を設定する。

【0023】濃度補正部1200は、露光ランプによる原稿の反射光量に比例して変化するRGBデータ（R_{67~60}、G_{67~60}、B_{67~60}）を、濃度に比例して変化するデータ（DR_{7~0}、DG_{7~0}、DB_{7~0}）に変換する。また、ネガポジ反転部1250は、編集エリア信号である-NEGA信号（ネガポジ反転信号）を受けて、“L”のときDR_{7~0}、DG_{7~0}、DB_{7~0}、DV_{7~0}を反転出力（ネガ出力）し、“H”のときにはそのまま通過させる。

【0024】UCR/BP処理部1300は、DR_{7~0}、DG_{7~0}、DB_{7~0}のデータの最小値（MIN

（DR、DG、DB）を算出し、これを墨色であるとして、そのある割合をBKデータとして扱い、プリンタで黒色トナーを加える（BP処理）操作と、上記加えたBKデータに応じてC、M、Y色材料の量を少なくする下色除去（UCR処理）を実行する。

【0025】色補正部1400では、所定のマスキング演算処理を実行し、上記原稿とコピーの色再現を合わせる。これは、CCDイメージセンサ14の読取画素毎に配設されている色分解フィルタの分光特性が図45に斜線で示す不要透過領域を有し、プリンタ側で用いられるC、M、Yの色トナーも図46に斜線で示す不要吸収成分を有していることによる。

【0026】領域判別部1500では、原稿画像中の黒文字部分の判別と、網点領域の判別処理を実行する。上記黒文字判別は、大別すれば、文字（エッジ）部分の検出と、黒色の検出、そして誤って黒色として検出されやすい領域の検出とに分けられる。文字（エッジ）部分の検出は、微分フィルタを用いて検出する。また、黒色の検出は、彩度の値に基づいて行う。本実施例の複写機の場合、CCDカラーイメージセンサ14の画像データの読み取り時の振動で、R、G、B各のデータが僅かにずれた場合に生じる誤判定を、彩度データにスムージング処理を施すことで防止する。また、明度が低くかつ彩度も低い文字を黒文字であると誤判定することを防止するために、色べた部分を判別する。黒文字であると判定された場合であっても、色べた部分であると判定された箇所については、上記黒文字であるとの判定を取り消す。これにより正確な黒文字判別を実現する。

【0027】MTF補正部1600は、領域判別部1500による領域判別結果により認識される原稿の画素の種類及び印字状況に基づいて、画素データに対して最も適当なエッジ強調処理及びスムージング処理を実行する。特にフルカラー標準モードでコピーを行う際、黒色のエッジ部分ではC、M、Yのデータについてエッジ強調を行わず、かつC、M、Yデータの最小値を画像データとして用いることで、C、M、Yデータの微細なほみ出し線を消去する（図68（a）参照）。また、モノカラー標準モード又は写真モードでコピーを行う際、BKの印字処理中にはエッジ強調を行わない。これにより、色文字のエッジ部分が黒く録取られることを防止する。また、領域判別部1500において認識された画素の種類に応じて画素クロック1サイクル単位でのレーザ発光デューティ比を変更する。ここで、発光デューティ比とは、画素クロックが1サイクルする間にレーザ発光しない期間を設けた場合におけるレーザ発光期間の割合をいう。網点画素の場合には、モアレの発生を防止するために発光デューティ比を100%に設定する。また、網点以外の画素の場合には、ライン間ノイズを目立たなくするために発光デューティ比を、例えば80%に設定する。さらに、エッジの立ち上がり及び立ち下がり部分の

画素データに所定値を加算し、感光体ドラム41上に形成したトナー像を複写紙上に転写する際に生じるエッジの立ち上がり部分でのトナーの付きすぎ及び立ち下がり部分でのトナーのかすれを補正する。

【0028】 γ 補正部1700は、MTF補正後のイメージデータ(VIDEO_{37~30})に対し、使用者の好みに応じて γ カーブを変更して所望する画質のデータを出力する。使用者は、操作パネル25上に設けられている画質選択キー74cの操作により、 γ カーブ切換信号G A_{2~0}を変更することができる。

【0029】(b-1)A/D変換部

A/D変換部300は、上記入力信号を8ビットのデジタル画像データR_{17~10}、G_{17~10}、B_{17~10}に変換してシェーディング補正部400に出力する。図5は、A/D変換部300の構成図である。CCDイメージセンサ14は、クロック信号発生部301から出力される所定のCCD駆動信号に従って動作し、露光ランプ12による原稿画像の反射光量に比例するR、G、Bのアナログ画像データOSR1及び2、OSG1及び2、OSB1及び2を出力する。ここで、OSR1、OSG1、OSB1は、偶数ドットのアナログ画像データであり、OSR2、OSG2、OSB2は、奇数ドットのアナログ画像データである。R、G、Bの各画像データは、R-A/D変換部307、G-A/D変換部308、B-A/D変換部309にそれぞれ入力される。A/D変換部307~309の構成及び処理内容は同じである。ここでは、A/D変換処理についてB-A/D変換部309を用いて説明する。A/D変換部309内には、A/D変換を行う前に奇数ドット及び偶数ドットの各画像データの最適化処理を行う処理部310及び311が設けられている。最適化処理部310及び311の構成及び処理内容は同じである。ここでは、最適化処理について偶数ドットデータ最適化処理部311を用いて説明する。偶数ドットデータ最適化処理部311に入力された偶数ドットのアナログ画像データOSB2は、サンプリングホールド回路302によって、リセット・ノイズが除去され、VCA回路303により信号が増幅され、クランプ回路304により所定のDCレベルに調節される。

【0030】ここで、上記処理のレベルは、D/Aコンバータ305からのVG2B、VC2B等の制御電圧に従って設定される。SCLK信号は、サンプリングホールド回路に対するサンプリングパルスである。-BKHD信号(ここで、信号の前に付されている“-”は、信号BKHDの反転信号であることを意味する。以下、全ての信号に対して同じ。)は、アナログSWのスイッチングを行い、VCA回路303で信号を増幅するために一旦DCレベルを0Vにクランプするための信号である。-CLAMP信号は、フィードバックランプ回路304によってD/Cコンバータ305の制御電圧にDCレベルをクランプするためのクランプパルスである。

【0031】各最適化処理部310及び311で最適化処理の施された奇数ドット及び偶数ドットの画像データは、OSSEL信号によるスイッチング切り換えによって連続する画像データに合成される。合成された画像データは、バッファ312を介してA/Dコンバータ306に入力され、8ビットのデジタル画像データに変換される。ADCK信号は、A/Dコンバータのサンプリングパルスである。

【0032】(b-2)シェーディング補正部

シェーディング補正部400では、露光ランプ12による原稿の照明むら等による読取データのばらつきを修正する。まず、均一な白色板16の主走査方向の複数ライン分のデータを読み取る。読み取れた複数ラインのデータについて、副走査方向の同一ライン上に並ぶ画素のデータを比較する。ここで、各画素について最も明るい(白い)データをシェーディング補正用のデータとする。これにより、インクの飛び散り等の白色板16の汚れが原因で生じる不良データを削除し、精度の良いシェーディング補正を可能にする。また、シェーディング補正部400では、シェーディング補正データの算出時に実行される逆数変換処理において、入力データより多ビットの出力データを用いる。これにより、より高精度のシェーディング補正を実現する。

【0033】図6は、シェーディング補正部400の構成図である。A/D変換部300から出力される各8ビットのR_{17~10}、G_{17~10}、B_{17~10}のデジタル画像データは、それぞれ、R-補正部401、G-補正部402、B-補正部403に入力される。このようにR_{17~10}、G_{17~10}、B_{17~10}の各画像データについて独立してシェーディング補正を実行することで、RGBデジタル画像データを読み取るために設けられている3ラインのCCDの各々の読取データについて適切なシェーディング補正を行うことができる。補正部401~403の構成及び処理内容は同じである。以下、本実施例のシェーディング補正についてB-補正部403を用いて説明する。

【0034】(b-2-1)ピーク値ホールド回路

CCDイメージセンサ14が白色板16の主走査方向の所定の第1ラインを読み取って得られるデータB_{17~10}が入力された場合、ピーク値ホールド回路404は、データをそのままシェーディングメモリ405に格納する。ピーク値ホールド回路404は、白色板16の第2ラインの画像データの入力に同期してシェーディングメモリ405に格納している第1ライン後にデータを順に読み出し、対応画素毎にそのデータ値を比較する。そして、より明るい(白い)データの値をホールドし、当該データをシェーディングメモリ405に格納する。第3、第4のラインのデータについても同じ処理を施す。このように、白色板16の複数ラインのデータのうち各画素の最も明るい(白い)データの値をシェーディング

補正用のデータとして格納することで、白色板16に付着したインクやごみ等による不良データの影響を除去する。

【0035】ピーク値ホールド回路404に入力される-SHWR信号は、シェーディング補正用のデータの読み取り時以外では“H”を維持する。-SHWR信号の値が“H”の場合、ピーク値ホールド回路404にはデータの inputs が禁止される。この結果、シェーディングメモリ405内に格納されたデータは、その値が保持される。一方、ピーク値ホールド回路404にシェーディング補正用のデータが入力される場合、-SHWR信号は“L”に切り換えられる。-SHWR信号の値が“L”の期間中、ピーク値ホールド回路404は、読み込まれるシェーディング補正用のデータとシェーディングメモリ405に格納されている対応する画素のデータとを比較してより大きな値のデータをシェーディングメモリ405に出力する。シェーディングメモリ405には初期値として値0のデータが格納されている。従って、前記したように第1ラインのデータはそのままシェーディングメモリに格納される。第2ライン以降のデータが入力された場合、シェーディングメモリ405から対応する画素のデータを読み出して上記比較処理を実行させる。-SHWR信号は、CCDイメージセンサ14により原稿画像の画像データの読み取りが開始されると、再び“H”に戻り、データの inputs を禁止してシェーディングメモリ405に格納されているデータを保持する。

【0036】(b-2-2)逆数変換処理

シェーディングメモリ405に格納されたシェーディング補正データは、次の逆変換テーブル406に入力される。逆数変換テーブル406は、8ビットの入力データDinに対して次の「数1」に示す演算処理を実行し、12ビットの逆数変換データDoutを出力する。

$$\text{【数1】 } D_{out} = 255 \times Q / D_{in}$$

(但し、 $D_{in} \geq 4$ ならば、 $D_{out} = 1$ とする。)

ここで、Doutを12ビットデータとしたのは、Dinの値が異なるにもかかわらず、その差が僅かであるためにその逆数変換データDoutの値が同じ値となることを避け、シェーディング補正の精度を一定のレベルに維持するためである。図7のグラフは、DinとDoutの関係を示す。Dinの値が極端に低い場合、例えば $D_{in} = 255 \times Q / 4$ 以下では、Doutの値が急激に増加する。これが原因で生じるシェーディング補正のエラーを防止するため、逆数変換テーブル406は、Doutの値が4(16進数ではFFF)以上となる場合には、Doutの値を強制的に1(16進数では400)に変換してシェーディング補正を無効にする。

【0037】シェーディング補正は、原稿画像のデータ $B_{17 \sim 10}$ に上記「数1」により求められる逆数データを乗算器407において掛け合わせることで実行される。この演算は、次の「数2」に示される。

【数2】

$$\begin{aligned} B_{27 \sim 20} &= B_{17 \sim 10} \times D_{out} \\ &= B_{17 \sim 10} \times 255 \times Q / D_{in} \end{aligned}$$

上記「数2」の計算は、 $B_{17 \sim 10}$ のデータ値を $255 \times Q$ の値に正規化するものである。上記係数Qは、ホワイトバランスを補正するためにシェーディング補正用の白色板16の分光分布に従ってR、G、B毎に定められる値である。これは、複写機に配設されるシェーディング補正用の板16が、完全な白色($R=255$, $G=255$, $B=255$)でなく、R、G、B何れかの色に偏っている場合、例えば僅かに緑がかっているような場合($R=200$, $G=242$, $B=211$)を考慮したものである。上記場合にR、G、Bの各Qの値は、 $Q_r = 200 / 255$ 、 $Q_g = 242 / 255$ 、 $Q_b = 211 / 255$ である。また、上記「数2」に示す係数255の値は、下地レベルを定める係数Xであり、この値を例えば240に変更することで、下地レベルの変更を行うことができる。本実施例の複写機では、図3に示したAE処理部600において、モノクロ画素の原稿全体に占める割合に応じて上記係数255の値を変更する処理、即ちAE処理を実行する。

【0038】(b-3)ライン間補正部

図8に示すように、CCDイメージセンサ14には、RGB画像データを読み取るために3ラインのCCDが $80 \mu m$ の間隔で設けられている。本実施例の複写機の場合、1画素の幅は $10 \mu m$ であり、上記3ラインのCCDは、8ライン分の間隔で設けられていることになる。このため、RGB画像データのB成分(Bデータ)に対してG成分(Gデータ)は8ライン、R成分(Rデータ)は16ライン先行して読み取られる。実際には、スキャナ10の副走査方向への移動速度によって上記先行するライン数は変化する。即ち、副走査方向の複写倍率Yを掛け合わせた数($8 \times Y$ ライン、 $16 \times Y$ ライン)が実際の先行するライン数となる。ライン間補正部500は、Rデータ及びGデータを一旦メモリに格納して所定のタイミングで遅延させ、Bデータとのずれを修正する。複写倍率を2倍にすると、各ライン間のデータのずれは2倍に増え、当該ずれを修正するのに必要なメモリの容量も2倍になる。ライン間補正部500では、画像を形成する複写紙の最大サイズがA3であることに注目し、複写倍率に応じて、1ライン内の有効ドット数を制御する。具体的には、複写倍率を2倍にした場合には、1ラインで読み取る範囲を1/2の範囲にする。これにより上記ずれの修正に必要なメモリ容量の増加を抑える。また、ライン間データの補間処理を実行することで、より細かな読取データのずれを修正する。

【0039】(b-3-1)ライン間補正処理

図9は、ライン間補正処理部501及び補間処理部502の構成図である。シェーディング補正部400より入力される画像データ $R_{27 \sim 20}$ 及び $G_{27 \sim 20}$ は、フィール

ドメモリ503及び505に入力される。フィールドメモリ503～505は、256K×8ビットの容量をもつ。R、G、Bの画像データは8ビットのデジタルデータである。CCDイメージセンサ14の読み取る原稿の最大サイズがA3であり、解像度が400dpiの場合、主走査方向1ライン分のデータ量は、約5kビットである。従って、1つのフィールドメモリには、51ライン分の画像データを格納することができる。読み取った原稿を副走査方向に拡大(Y倍)して印字出力する場合、原稿の各ラインの画像データをY回繰返し読み取り、副走査方向のデータ量をY倍に水増しする。ここで、上記したように、Rデータは、Bデータに対して16×Yラインだけ先行しており、Gデータは、Bデータに対して8×Yラインだけ先行している。このずれを補正するには、フィールドメモリ503～505が8×Yライン分のデータを格納できることが要求される。ところが、先に説明したように、フィールドメモリ503～505は、51ライン分のデータしか格納することができない。即ち、このままでは $Y=51/8=6.375$ 倍までしか複写倍率を上げることができないことになる。そこで、ライン間補正処理部501は、印字可能な複写紙の最大サイズが予め特定される(多くの複写機の場合A3である。)ことに注目し、主走査方向に倍率X(但し、 $X \geq 1$ である)の逆数に比例してイメージスキャナで原稿を読み取る範囲を限定する。これにより主走査方向1ライン分のデータ量は、約5k/Xビットとなり、フィールドメモリには、256k/約5k×(1/X)≒51×Xライン分のデータを格納することが可能となる。このように、ライン間補正部500ではメモリを増加せずに最大の複写倍率値を増加する。

【0040】図10は、ライン間補正処理部501に入力される-FIFOEN信号、-FRES1信号、-FRES2信号、-FRES3信号、及びライン間補正処理部501に入力/出力されるR、G、Bデータを示すタイムチャートである。-TG信号は、CCDイメージセンサ14の主走査方向1ラインの読取周期tに同期して出力されるトリガ信号である。-FIFOEN信号は、主走査方向の複写倍率により定まる読み取り範囲内で"L"となる信号である。-FRES1信号は、フィールドメモリ503及び505に入力される書き込み開始信号であり、周期 $T = \{INT(8 \times Y) + 1\} \times t$ で立ち上がる。-FRES2信号は、フィールドメモリ503及び505に対して読み出し開始信号であり、-FRES1信号と同期した周期Tの信号である。フィールドメモリ503及び505は、-FRES1信号の立ち上がりに同期してデータの書き込みを開始する。そして、周期T経過後に-FRES2信号の立ち上がりに同期して読み出される。また、-FRES2信号は、フィールドメモリ504に対して書き込み開始信号として働く。フィールドメモリ504は、-FRES2信号の立

ち上がりに同期してフィールドメモリ503から出力されるデータを書き込む。-FRES3信号は、上記-FRES1及び-FRES2信号に対して1ライン分の読み取り期間tだけ進んでいる周期Tの信号である。ここで、-FRES3信号を1ライン分の読み取り期間tだけ進ませているのは、次の補間処理部502における補間処理をRGB画像データの緑色成分Gデータに合わず処理を実行するためである。

【0041】(b-3-2)補間処理

-FRES1～3信号の立ち上がり、即ち周期Tは、INT関数により整数化され-TG信号に同期する。このためフィールドメモリ503～505からのデータの出力は、期間t(即ち複写倍率1/8倍)単位でしか調節できない。補間処理部502では、複写倍率が小数部分を有する場合に、上記ライン間補正処理部501で補正することのできなかつた $\{8 \times Y - INT(8 \times Y)\}$ ライン分のデータのずれを補う。

【0042】ライン間補正処理部501において、Rデータは、2T-tだけ遅延して出力される。Gデータは、Tだけ遅延して出力される。ところが実際にはR、G、Bの各画像データは、互いに8×Yライン分ずれている。この8×Yにより生じる小数部分のため、Rデータは、Gデータに対して $a_1 = \{8 \times Y - INT(8 \times Y)\}$ だけ先行する。一方、Bデータは、Gデータに対して $b_1 = [1 - \{8 \times Y - INT(8 \times Y)\}]$ 先行する。図11は、フィールドメモリ504より出力される $R_{27 \sim 20}$ データと、フィールドメモリ505より出力される $G_{27 \sim 20}$ データと、 $B_{2 \sim 20}$ データとの読取位置に関するデータのずれについて示す。

【0043】図9に示すようにRデータは、2つの信号に分岐される。一方の枝を流れるデータはラインメモリ507により1ライン分遅延される。ここで、第mラインのデータを R_m で表すと、乗算器506には R_m データが入力される。乗算器508には R_{m+1} のデータが入力される。乗算器506では、次の「数3」の演算が実行される。

【数3】 $R_x \times R_m$

ここで、 R_x は、次の「数4」により求められる係数である。

【数4】

$$256 : 1 = R_x : 1 - a_1$$
$$= R_x : 1 - \{8 \times Y - INT(8 \times Y)\}$$
$$\therefore R_x = 256 [1 - \{8 \times Y - INT(8 \times Y)\}]$$
また、演算器508では、次の「数5」に示す演算が実行される。

【数5】 $(1 - R_x) \times R_{m+1}$

ここで、 R_x は上記「数4」で求められる係数である。

【0044】演算器506及び508より出力されたデータは、加算器509において加算される。以上の演算を実行することで、Rデータについての複写倍率の小数

17

部分にかかる補間処理が達成される。

【0045】同じく図9に示すようにBデータも2つの信号に分岐される。一方の枝を流れるデータはラインメモリ511により1ライン分遅延される。ここで、第mラインのデータを B_m で表すと、演算器510には B_m データが入力される。演算器512には B_{m+1} のデータが入力される。演算器510では、次の「数6」の演算が実行される。

【数6】 $(1 - B_x) \times B_m$

ここで、 B_x は、次の「数7」により求められる係数である。

【数7】

$256 : 1 = 255 - B_x : 1 - b_1$

$= 255 - B_x : 8 \times Y - \text{INT}(8 \times Y)$

$\therefore B_x = 256 [1 - \{8 \times Y - \text{INT}(8 \times Y)\}]$

また、演算器512では、次の「数8」に示す演算が実行される。

【数8】 $B_x \times B_{m+1}$

ここで、 B_x は、上記「数7」により求められる係数である。

【0046】演算器510及び演算器512により出力されたデータは、加算器513において、加算される。以上の演算を実行することで、Bデータについての複写倍率の小数部分にかかる補間処理が達成される。このように、Gデータを基準として、R及びBデータの補間処理を実行することで、 $1/2024$ 倍単位で複写倍率の設定を行うことが可能になる。補間処理部502により上記補間処理の施された $R_{37 \sim 30}$ データ、 $G_{37 \sim 30}$ データ、 $B_{37 \sim 30}$ データは、それぞれ変倍・移動処理部800へ出力されると共に、AE処理部600に入力される。

【0047】(b-4) AE処理部

AE処理部600は、原稿サイズの検出、ACS(Auto Color Selectionの略)、AE処理を実行する。原稿サイズの検出とは、プラテン15上に載置された原稿の存在範囲を主走査方向1ライン単位で検出することをいう。本実施例の複写機では、原稿カパーを所定の均一濃度の色にすることで、原稿との境界線を検知する。ACSとは、検出された原稿サイズから、原稿中に占めるモノクロ画素の割合を求め、求めた割合から、原稿がフルカラー原稿であるのか、もしくはモノクロ原稿であるのかを判別することをいう。AE処理とは、原稿の中で一番明るい色が複写紙上で白色(階調レベル255)に再現されるように原稿の下地レベルを補正する処理である。ところがこのAE処理をフルカラー原稿に施すと、複写紙上に再現される画像が全体的に色褪せた感じになる。そこで、AE処理部600では、上記ACSによる判定の結果に基づいて、AE処理を実行する。図12は、AE処理部600の構成を示すブロック図である。ヒストグラム生成部602は、原稿画像中にあるモノクロ256

18

階調データのヒストグラムを求める。原稿サイズ検出部650では、原稿サイズの検出を行う。ラインデータモニタ部700は、RGB画像データ1ライン分のデータをストアしてモニタし、露光ランプ12やCCDセンサ14等のトラブルによる信号の読取異常を検出する。

【0048】(b-4-1)ヒストグラム生成部

図13は、ヒストグラム生成部602の構成を示す図である。ヒストグラム生成部602は、入力される $R_{37 \sim 30}$ 、 $G_{37 \sim 30}$ 、 $B_{37 \sim 30}$ の全画素データを適当に間引いて得られる画素データのうち、モノクロ画素の階調データについてのヒストグラムを求める。ヒストグラム生成部602で求められるヒストグラムは、後に説明するAE処理において、原稿内でモノクロ画素が占める割合を求める際に用いられる。主走査方向の画素データの間引きは、主走査1/16dot間引き回路603~605において行われる。主走査1/16dot間引き回路603~605は、主走査方向のデータを16ドットに1回の割合でヒストグラムメモリ606~608のADR端子に出力する。これにより、主走査方向のデータ量は1/16に間引かれる。また、副走査方向のデータの間引きは、V方向カウンタ616、比較器617、及びNANDゲート619により行われる。比較器617は、V方向カウンタ616によるカウント出力がヒストグラムメモリ制御部618より出力される $V_{dot7 \sim 0}$ に等しくなると" L "の信号を出力する。V方向カウンタ616は、比較器617よりCLR端子に" L "の信号が出力された場合にカウント値をリセットする。NANDゲート619は、主走査方向同期信号-HD、副走査方向同期信号-VD、及び比較器617から共に" L "の信号が入力されたときに" L "の信号をヒストグラムメモリ606~608のCS端子にそれぞれ入力する。これにより副走査方向のデータ量は、 $1/(V_{dot2 \sim 0}$ の値)に間引かれる。また、 $R_{37 \sim 30}$ 、 $G_{37 \sim 30}$ 、 $B_{37 \sim 30}$ の各データがモノクロ画素のデータであるのか否かについての判断は、最小値検出部612、最大値検出部613、演算器614、及び比較器615において行われる。この判断は、モノクロ画素ではR、G、Bの各画像データの差が殆ど無いことを利用して行う。最小値検出部612は、同時に入力されるR、G、B各データのうち最も小さな値のデータを出力する。最大値検出部613は、同時に入力されるR、G、B各データのうち最も大きな値のデータを出力する。演算器614は、両者の差を求め、これを出力する。比較器615は、演算器614で求められた差の値が、ヒストグラムメモリ制御部618より出力される基準値 $SREF_{17 \sim 10}$ よりも小さい場合には、これをモノクロ画素であると判断して" L "の信号を、ヒストグラムメモリ606~608のWE端子に出力する。ここで、 $SREF_{17 \sim 10}$ の値をある程度大きな値に設定すれば、原稿の下地がカラーである場合であってもヒストグラム化を行な

い、故意に下地の色をハイキーにすることができる。ヒストグラムメモリ606~608は、適当に間引いて得られる画素データのうち、モノクロ画素であると判断された画素データの各階調データの頻出度を計数する。例えば、CPU1による初期化の後、-CS端子及び-W E端子に共に" L "の信号が入力される時、ヒストグラムメモリ606は、ADR端子に入力される画素データの値の頻度値をDout端子よりRAE_{15~10}として出力する。加算器609は、入力された頻度値に1を加えた後、ヒストグラムメモリ606のDin端子にこの値を入力する。ヒストグラムメモリ607及び608においても同様の動作が行われる。以上のようにして、ヒストグラム生成部602は、原稿画像に含まれるモノクロ画素についてヒストグラムを生成する。図14は、ある原稿について生成されたヒストグラムである。ここで、階調レベルm=0は黒色、m=255は白色である。図中Aの範囲のデータは、後に説明するように、原稿内のモノクロ画素の占める割合を求める際には排除される。これは、本実施例の複写機の前稿押さえ板が鏡面圧板であり、原稿以外の範囲は"黒"として読み取られるためである。

【0049】(b-4-2)原稿サイズ検出部

原稿サイズ検出部650は、複写動作の実行前にCCDイメージセンサ14により行われる予備スキャンによりプラテン15上に載置された原稿の存在範囲を主走査方向1ライン単位で検出する(図16参照)。本実施例の複写機では、原稿カバーを所定の均一濃度の色にすることで、原稿との境界線を検知する。図16に示すように、予備スキャンは、最大原稿サイズに相当する領域(A3)に対して行われる。この原稿サイズ検出部650で検出された原稿のサイズは、後に説明するAE処理において、原稿内でモノクロ画素の占める割合を求める際に用いられる。図15は、原稿サイズ検出部650の構成を示す図である。原稿サイズ検出部650では、入力されるR_{97~90}、G_{97~90}、B_{97~90}の画像データに基づいて、原稿サイズデータSZD_{7~0}をCPU1に出力する。NANDゲート654は、入力されるR_{97~90}、G_{97~90}、B_{97~90}が、原稿の画素データであると判断される場合に" H "のSZON信号を出力する。NANDゲート654には、原稿の読取可能な範囲内で" H "から" L "に切り替わる-HD信号と、比較部653から出力される比較結果信号が入力される。上記比較部653は、入力されたR_{97~90}、G_{97~90}、B_{97~90}を5:6:5の比率で混合して得られる濃淡データS_{7~0}が、原稿下地レベルSREF_{7~0}以下の場合に、" L "の比較結果信号を出力する。上記濃淡データS_{7~0}は、入力されたR_{97~90}、G_{97~90}、B_{97~90}を、乗算器651で各々×5、×6、×5倍した後、演算器652で合算したものを1/16倍して得られるデータである。SZON信号の入力されるシフトレ

ジスタ回路655は、4ドット毎にSZON信号の値を抽出してANDゲート656に出力する。ANDゲート656では、SZON信号が全て" H "になった場合にのみ" H "の信号を出力する。これは、原稿領域が16ドット(約1mm)以上、連続して検出されたことを意味する。これにより原稿サイズの誤判定を防止することができる。ANDゲート656から出力される信号の値が" L "から" H "に切り替わるのに応答して、D-FF659は、図16のタイムチャートに示すように" H "のVCLKEN信号を出力する。また、原稿領域が終了し、SZON信号の値が" L "に切り替わるのに応答して、D-FF659は、図16のタイムチャートに示すようにVCLKEN信号の値を" L "に切り換える。VCLKEN信号によって原稿下地エリアのVCLK信号がイネーブルされ、ANDゲート658よりLASTCK信号が出力される。LASTCK信号は、原稿エリアの主走査後端側におけるVCLKEN信号の立ち下がりに応じてディスイネーブルされ、原稿エリア後端部の主走査アドレスHA_{c~0}をD-FF660にラッチする。また、LASTCK信号は、フリップフロップ664においてFIRSTCK信号を生成し、1ラインの先頭で-TG信号によりクリヤされているD-FF661の出力を" H "に変更する。即ち、1ラインの最初のLASTCK信号の立ち上がりの時に、FIRSTCK信号も立ち上がる。このFIRSTCK信号でD-FF661にラッチされた主走査アドレスが、原稿エリア先頭アドレスになる。D-FF660及びD-FF661にラッチされたアドレスを、次にラインの-TG信号の立ち上がり時にANDゲート665より出力される" H "の信号によりD-FF662及びD-FF663で再度ラッチし、原稿サイズアドレス信号(LASTSZ_{c~0}及びFIRSTSZ_{c~0})を作成する。CPU1は、これらの信号を読み込むため、再度ラッチを行う-TG信号を、一旦、-TGSTP信号でディスイネーブルし、SZSEL_{1,0}によって必要なアドレス信号を選択して読み込む。セクタ667は、入力されるSZSEL₀及び1が" 0 "ならば、原稿後端アドレスの下位8ビットを選択し、SZSEL₀が" 0 "、SZSEL₁が" 1 "ならば、原稿後端アドレスの上位5ビットを選択し、これを原稿サイズデータSZD_{7~0}としてCPU1に出力する。更に、セクタ667は、SZSEL₀が" 1 "、SZSEL₁が" 0 "ならば、原稿先端アドレスの下位8ビットを選択し、SZSEL₀及び1が" 1 "ならば、原稿先端アドレスの上位5ビットを選択し、原稿サイズデータSZD_{7~0}としてCPU1に出力する。CPU1は、上記データ読み込み動作を繰り返して実行することで、副走査方向の原稿エリアも認識する。

【0050】ここで、順次検出された主走査の先頭、後端アドレスより原稿の主走査方向及び副走査方向の位置

に対応したビットマップメモリ上に原稿内を0、外を1として、原稿サイズデータSZD_{1~0}を書き込む(図17参照)。上記ビットマップメモリは、CPU1内に設けられている。次に、ビットマップメモリ内の1→0及び0→1への変化点が副走査方向に対して連続的な線として存在するかを判定する。このとき不連続と検出すればその主走査アドレス1→0、0→1の変化点を前後ラインの変化情報より修正する。これは、ブック原稿の綴じ込み部において、原稿が原稿ガラス面から浮かぶ箇所が黒く読み取られたり、あるいは原稿の端部の汚れによって誤検知してしまったアドレス情報を修正する目的で行う。このようにして、ビットマップメモリ上の1から0、または0から1への変化点を全て判断及び修正した後に、コピー動作開始に同期してCPU1がビットマップ情報に基づいて順次主走査側の原稿有効領域を決定する。

【0051】CPU1により決定された原稿有効領域の画像サイズデータSZD_{1~0}は、後述する変倍・移動処理部800の変倍・移動制御回路801に送られる。変倍・移動制御回路801では、送られて来た原稿有効領域のデータに基づいて、原稿領域以外は、“H”、原稿領域では“L”のDCLR1信号を生成し、画像処理に不必要な領域をマスクする。これにより、図17に示すように、原稿が斜めに置かれていても、領域外を原稿配置に合わせてマスクすることができる。なお、-TGSTP信号及び-SZCS信号は、CPU1がSZD_{1~0}の信号を読取にくい場合にONにされる。-OE2信号は、CPU1のソード信号である。

【0052】(b-4-3)AE処理
CPU1は、上記ヒストグラム生成部602において生成されたモノクロ画素に関するヒストグラム及び原稿サイズ検出部650において検出された原稿用紙のサイズとに基づいて、前にシェーディング補正部400の説明で記した下地レベルの係数値Xを定める。図18～図20は、CPU1の実行するAE処理のフローチャートである。予備スキャンの終了後(ステップS600)、原稿サイズ検出部650により求められる原稿サイズより、原稿領域外の総ドット数を求める(ステップS601)。次に、最大の原稿サイズ(A3)の総ドット数に対して主走査方向及び副走査方向の間引き率を掛け合わせてヒストグラムメモリ606～608にそれぞれ記憶され得る総ドット数Tnを求めると共に、原稿サイズ検出部650において検出された原稿サイズ以外の領域にあるドット数に対して主走査方向及び副走査方向の間引き率を掛け合わせて領域外ドット数Unを求める(ステップS602)。次に、ヒストグラムメモリ606～608にそれぞれ格納されている総度数RSn, GSn, BSnを調べ、その中で最大値Sn=MAX(RSn, GSn, BSn)を求める(ステップS603)。このようにして求められた総ドット数Tn、領域外ドット数

Un及び最大値Snより、原稿画像においてモノクロ画素の占める割合BK_n=(Sn-Un)/(Tn-Un)を求める(ステップS604)。ここで、Sn及びTnの値よりUnを差し引くのは、領域外の画素データが0に近い“黒”データとして読み取られているためである。このようにして求められた割合BK_nの値が所定のしきい値TH1以下の場合には(ステップS605でNO)、原稿はカラーであると判断し、下地レベルの係数値Xを255に設定する(ステップS606)。また、BK_nの値が所定のしきい値TH1以上の場合には(ステップS605でYES)、モノクロ原稿であると判断し、更に以下に説明するようにヒストグラムの分布を解析する。

【0053】CPU1は、R, G, Bそれぞれのヒストグラムデータ毎に255からあるレベルLV1までの各階調レベルの度数RS(m), GS(m), BS(m)(但し、255≥m≥LV1の関係を満たす)を調べる(ステップS607)。次に各階調レベルの度数RS(m), GS(m), BS(m)より各総度数RP_n, GP_n, BP_nを求め、求めたRP_n, GP_n, BP_nの最大値P_n=MAX(RP_n, GP_n, BP_n)を求めると共に、最大値P_nよりモノクロ原稿の下地比率WH_n=P_n/(Sn-Un)を求める(ステップS608)。下地比率WH_nの値が所定のしきい値TH2よりも大きければ(ステップS609でYES)、R, G, B毎に、階調値255からみて最初に現れる極大値の階調レベルRX, GX, BXを調べる(ステップS610)。階調レベルRX, GX, BXの全てが存在する場合(ステップS611でYES)、更にそれらのうちの最小値MIN(RX, GX, BX)を求め、求めた最小値の値を下地レベルの係数値Xとする(ステップS612)。ここで、下地レベルとして最小値MIN(RX, GX, BX)を用いるのは、R, G, B毎に下地レベルを定めると下地以外のカラーバランスが崩れるためである。また、原稿よりR, G, Bのヒストグラム曲線のうちの1つが極大値を持たない場合や(ステップS611でNO)、下地比率WH_nの値が所定のしきい値TH2よりも小さい場合(ステップS609でNO)には、原稿の下地レベルが255以上であるか、または下地のない写真等の原稿であると判断して(ステップS614)、下地レベルの係数値をX=255に設定する(ステップS615)。また、RX, GX, BXがそれぞれ存在する場合であっても、写真モード設定時には、係数値をX=255に設定する(ステップS613でYES)。

【0054】標準モード設定時には、AE処理が実行される(ステップS616でYES)。後に説明するように、AE処理の実行時には係数Pの値は1に設定される(ステップS617)。また、露出レベルがマニュアル設定される場合には(ステップS616でNO)、後に

「表1」を用いて説明するように、1～7の設定値に応じて係数Pの値を定める(ステップS618)。この場合、係数Xの値は、全て255に設定される。シェーディング補正部400の説明に記したように、シェーディング補正用の板16は、必ずしも理想的な白色ではないため、この分光分布比をCCDイメージセンサ14のR、G、Bの感度比に置き換えた値をRN:GN:BNとする。シェーディング補正用の板16のG波長域の感度をWB1、コピーの濃度階調ダイナミックレンジの最小値をWB2とすると、シェーディング補正の逆数変換テーブルの所望値 $255 \times Q$ に対して、以下の「数9」によりR、G、B毎にQを求める(ステップS619)。

【数9】 $Q_R = P \times (RN/GN) \times 10^{WB1-WB2} \times (255/X)$

$Q_G = P \times 1 \times 10^{WB1-WB2} \times (255/X)$

AE処理(標準モード)		マニュアル設定	
P=1 Xは、ヒストグラム メモリより判断する	7	P=13/16	X=255
	6	P=7/8	X=255
	5	P=15/16	X=255
	4	P=1	X=255
	3	P=17/16	X=255
	2	P=9/8	X=255
	1	P=19/16	X=255

上記ステップS619にて求めた Q_R 、 Q_G 、 Q_B のそれぞれの値に基づいて、R、G、B毎に逆数変換テーブル406に変換データをダウンロードする(ステップS620)。以上のAE処理により原稿が写真や有彩色であっても再現するコピーのカラーバランスが原稿と異なることがないように、原稿の下地を最適に処理する。

【0055】上記AE処理では、下地レベルの係数値X及び係数Pを変更してシェーディング補正を適正化するものであるが、これに限定されず、例えば、図73に示す補正部1700で使用する下地除去レベルUDC_{7~0}及び傾き補正值GDC_{7~0}を変更して行うものであってもよい。この場合、下地除去レベルUDC_{7~0}及び傾き補正值GDC_{7~0}は、次の「数10」に示すLOG補正式に基づいて定められる。

【数10】 $UDC_{7~0} = -(255/DMAX) \times \log(X/255)$

$GDC_{7~0} = \{255 / (255 - UDC_{7~0})\} \times 128$

但し、シェーディング補正の所望する値 $255 \times Q$ は、 $X=255$ として設定する。

【0056】更に、ヒストグラムデータの解析中に求められた原稿の無彩色比率は、原稿がカラー原稿であるのかモノクロ原稿であるのかを示す信号である。このため、上記原稿の無彩色比率を原稿の識別に用いれば、フ

*X)

$Q_B = P \times (BN/GN) \times 10^{WB1-WB2} \times (255/X)$

上記係数Pは、下地レベルのマニュアル設定時に用いられる係数であり、AE処理の実行時には1に設定されている。下地レベルがマニュアル設定される場合には、下地レベルの係数値Xは、255に設定される。次の「表1」に、AE処理時と、下地レベルのマニュアル設定時における係数Pの値と係数Xの値とを示す。表示するように、マニュアルで設定することのできる下地レベルは、7段階である。設定値は、4を中心として3→2→1となるほど下地がとぶように係数Pの値が設定され、5→6→7となるほど下地がかぶるように係数Pの値が設定される。

【表1】

ルカラーPPCとしてACS動作を行うことができる。原稿がモノクロ原稿であれば、BKトナーのみを使用し、印字処理を実行するようにすることも可能であり、この場合には、トナーの消費量の節約、及び印字処理の高速化を図ることができる。また、原稿下地がカラーであっても、故意に下地を飛ばすことができる。これは、SREF_{7~0}のレベルを大きくして無彩色として扱われる範囲を広げ、広げた範囲内でR、G、Bデータのヒストグラム化を行うことで実現される。この場合に無彩色比率を求める必要はなく、ヒストグラムの解析を実行して原稿下地レベルXの検出すればよい。また更に、原稿下地レベルの係数値Xを求めるため、R、G、Bデータのヒストグラムより、最大極大値を検出しているが、平均階調レベルと最大値、最小値とを求め、原稿の平均的な明るさと、階調ダイナミックレンジから係数値Xを求めてもよい。

【0057】(b-5)変倍・移動処理部

変倍・移動処理部800では、入力されるR_{37~30}データ、G_{37~30}データ、B_{37~30}データに対して、不要領域データの削除、縮小補間処理、縮小、等倍、拡大出力、イメージリピート及び拡大補間処理を実行する。上記不要領域とは、原稿台上で原稿の存在していない領域と、原稿画像を縮小したため生じる領域との2つがあり、AE処理部600での原稿サイズの検出結果に基づ

いて実行される。例えば原稿を50%に縮小するには、本来ならば読取密度を400dpiのスキヤナのかわりに200dpiのスキヤナを用いて原稿の画像データを読み取り、読み取って得られる画像データを400dpiの密度で印字処理すべきである。しかし実際には400dpiのスキヤナで読み取って得られる画像データを半分に間引いたデータが用いられる。この場合、細い線のデータが消去されてしまい、再現画像の画質が低下する。そこで、縮小率に応じたサイズで補間処理を実行する。これにより、再現画像の画質の低下を防止する。また、原稿を拡大する場合に、単純にデータを水増しするだけではエッジのがたつきが目立つ等、画像の劣化が激しい。拡大補間部では、拡大倍率に応じてスムージング処理を施す。これにより、拡大時の画像の劣化を防止する。なお、使用者により操作パネル上の画質モニタ選択キー77が押下された場合には、原稿画像の一部を8回イメージリピートして出力する。

【0058】図21は、Rデータ、Gデータ、Bデータがそれぞれ入力される変倍・移動処理部800の構成を示す。領域外イレース部805では、入力された画像データDin(R_{37~30}, G_{37~30}, B_{37~30})から不要な領域の画像データを消去する。ここで不要な領域とは、図22(a)に示すように、原稿台ガラス15上に載置された原稿用紙以外の部分をいう。この不要な領域での読み取りデータの値は、黒色のデータであり、コピーの品質低下の原因となる。この不要な領域のデータは、変倍・移動制御回路801より出力されるDCLR1信号の出力に基づいて実行される。DCLR1信号は、水平方向同期信号である-TG信号と、イメージデータの同期信号であるVCLK信号とに基づいて切り替えられる。制御回路801は、VCLK信号によりイメージデータの終了を検知する。そして-TG信号により次のラインの同期信号が立ち上がるまでの間に読み取られたデータを不要領域のデータと判断して領域外イレース部805にデータ消去を実行させる。

【0059】(b-5-1)縮小補間部

縮小補間部806は、順に入力される画素データをその前後にある画素のデータを用いて補間する。縮小補間部806には、領域外イレース部805により不要領域のデータの消去されたR_{37~30}, G_{37~30}, B_{37~30}の各データが入力される。縮小補間部806で補間処理を実行するのは、以下の理由による。一般に原稿画像の縮小は、画像データを間引くことで実行される。例えば、読み取った原稿画像を半分に縮小して出力するには、画像データを1つ置きに間引くことで、データ量を半分にする。図23(a)に示すように、400dpiで画像データを読み取るCCDイメージスキヤナで読み取られた画像を、半分に縮小する場合、本来ならば図23(b)に示すように原稿画像の画像データを200dpiのイメージスキヤナで読み取り、400dpiで印字出力す

ることが必要である。しかし、実際には、図23(c)に示すように、400dpiで原稿の画像データを読み取った際に得られる画像データのうち、所定の位置にある画素のデータを用いて読取解像度を変更する。しかし原稿画像が網点の場合、縮小率を大きくするとモアレが生じる。また、単純にデータを間引くため、縮小率に比例して画像の解像度が低下する。また、一般にモノクロ2値画像の場合、そのモノクロ各画素の存在確立が50%の場合は稀であり、通常は白色画素の占める割合が大きい。このような場合に単純にデータを間引くとデータの欠損を生じる。このデータの欠損による影響を緩和するため、縮小補間部806において、その前後のデータと共に所定の補間処理を施す。演算器807は、次の「数11」に示される演算を実行する。

$$\text{【数11】 } W = a \cdot y + (1 - a) \cdot (x + z) / 2$$

ここで、係数aの値は、主走査方向の倍率Xの値である。また、xは、n+1番目のデータの値である。yは、n番目のデータの値である。zは、n-1番目のデータの値である。上記式で求められるWは、主走査方向の複写倍率に基づいて補間処理の施されたn番目の画像データの値である。

【0060】(b-5-2)変倍・移動処理部

演算器807により上記補間処理の施された画像データは、次の変倍メモリ1及び2に入力される。変倍メモリ1及び2に入力される信号は、次の通りである。WCK(ライトクロック)信号は、データを書き込む際に使用され、複写倍率によりその周期が制御される信号である。RCK(リードクロック)信号は、データを読み出す際に用いられ、複写倍率により周期が制御される信号である。WE(ライトイネーブル)信号1,2は、データの書き込みを禁止する信号である。RE(リードイネーブル)信号1,2は、データの読み出しを禁止する信号である。WRST(ライトアドレスリセット)信号1,2とRRST(リードアドレスリセット)信号1,2は、変倍メモリからデータの読み出しを開始する際に出力される信号である。変倍・移動制御回路801は、変倍メモリ1もしくは2の何れか一方にWE信号を出力する一方で、他方の変倍メモリにはRE信号を出力し、変倍メモリ1もしくは2の何れか一方の変倍メモリにデータを書き込む間に、他方の変倍メモリに格納されたデータを読み出す。

【0061】変倍移動処理部803は、上記したWCK信号/RCK信号の周期及び立ち上がりパルスのデューティ比を変更することで、変倍処理を実行する。また、WE信号及びRE信号の位相を変更することで、画像の移動を実行する。また、更にWRST信号及びRRST信号の位相を変更して画像のリピート位置を制御する。

【0062】(b-5-2-1)変倍処理

図24~図26は、読取データを等倍、拡大及び縮小し

て出力する際の入力データDinとWCK信号及びRCK信号そして出力データDoutのタイミング関係を表す。

(i) 等倍出力

図24は、読取画像を等倍出力する際の上記各信号のタイミング関係を示す図である。この場合WCK信号とRCK信号とは、各画素データの入力タイミングと同じ周期 t_c 及び所定のデューティ比 d に設定される。変倍メモリ1では、-WE1信号が“L”の間、WCK信号の10 パルスの立ち上がりに同期して画像データDinを順に格納する。次に-RE1信号が“L”に切り替わるのを待ち、メモリに格納した画像データをRCK信号の立ち上がりパルスに同期して順に出力する。変倍メモリ2の場合でも同様である。このようなタイミングでデータの書き込み及び読み出しを実行することで、等倍の画像データが出力される。なお、先に説明したように、変倍メモリ1にデータが書き込まれている間に、変倍メモリ2にデータが書き込まれるようなことはない。一方の変倍メモリにデータの書き込み許可がなされているときには、他方の変倍メモリにはデータを読み出すことしか許可されない。

【0063】(ii) 拡大出力

図25は、読取画像を主走査方向にX倍(但し、 $X > 1$ である)して出力する場合の上記各信号のタイミング関係を10 示す図である。この場合、WCK信号は、周期 t_c 、デューティ比 d に設定される。一方、RCK信号は、周期 $t_c \times X$ 、デューティ比を d/X に設定される。なお、図25は、 $X = 2$ の場合について示す図である。変倍メモリへのデータの書き込み及び読み出しの手順は、上記図24を用いて説明した等倍出力の場合と同じである。しかし、変倍メモリからデータを読み出す際のRCK信号の周期がX倍されている。これは、データDoutがX倍に水増しされて出力されることを意味する。このようなタイミングでデータの書き込み及び読み出しを実行することで、主走査方向にX倍に拡大されたデータDoutが出力される。ここで、倍率Xの値は、少数部分を含むものであってもよい。次に説明するように画像を縮小する場合とは異なり、データの読み出すタイミングを主走査方向の倍率Xの値に比例して延長するだけだからである。

【0064】(iii) 縮小出力

図26は、読取画像を主走査方向にX倍(但し、 $X < 1$ である。)して出力する場合の上記各信号のタイミング関係を20 示す図である。この場合、WCK信号は、周期 t_c/X 、デューティ比 $d \times X$ に設定される。一方、RCK信号は、周期 t_c 、デューティ比 d に設定される。なお、図26は、 $X = 1/2$ の場合について示す。変倍メモリへのデータの書き込み及び読み出しは上記図24を用いて説明した等倍出力の場合と同じである。しかし、変倍メモリにデータを書き込む際のWCK信号の周期がX倍されている。これは、図示されるように、データD

inを半分に間引いて変倍メモリに読み取ることを意味する。変倍メモリに格納されたデータを等倍出力の場合と同じ周期及びデューティ比のRCK信号を用いて読み出すことで、主走査方向にX倍に縮小されたデータDoutが出力される。

【0065】(b-5-2-2)移動処理

制御回路801では、-WE1、2信号及び-RE1、2信号の位相を制御することで出力データの移動処理を実行する。ここで、出力データの移動とは、図27

(a)及び(b)に示すように、読み取った原稿の画像を複写紙上で左右に移動させることをいう。図28

(a)は、変倍・移動制御部801から各変倍メモリ1及び2に入力される-WRST1及び-RRST2の波形と、-WRST2及び-RRST1の波形とを示す。図28(b)は、(a)の波形に同期して出力される各信号(Din, -WE1, -WE2, -RE1, -RE2, Dout)の波形を示す。

読み取った原稿画像のデータを複写紙上で右に移動して出力させるには、図28(b)に示すように、-RE1及び-RE2を“L”に切り換えるタイミングを遅らせる。当該タイミングを遅らせることで、変倍メモリよりデータが読み出されるタイミングが遅延する。これにより複写紙上に形成される原稿画像は、全体的に右に移動することになる。また、読み取った原稿画像を複写紙上で左方向に移動させて出力させるには、図28(c)に示すように-WE1、2信号を“L”に切り換えるタイミングを遅らせる。変倍メモリは、-WE1、2信号が“L”に切り替わった後に入力されるラインデータをスタートアドレスから書き込む。このようにして書き込まれたデータを通常のタイミングで読み出せば、複写紙上に全体的に左側に移動された画像が形成される。なお、読み取った原稿画像を複写紙上で上下に移動させるには、CCDイメージセンサ14の原稿読取開始時間と、複写紙の現像開始のタイミングを調節して行う。この処理の詳細な説明は省略する。

【0066】(b-5-2-3)イメージリピート

変倍・移動制御回路801は、-WRST1、2信号及び-RRST1、2信号の出力制御を行うことで、図29に示すように1枚の複写紙上に読取原稿の画像を複数回出力するイメージリピートを実行する。例えば、主走査方向の1ライン上に等間隔に2回同じイメージデータを出力させるには、図30に示すように、-RRST1、2信号を当該ラインの読み出しの最初と中間時にそれぞれ1回出力すればよい。変倍メモリは-RRST信号の出力に応じて格納されているデータを最初のアドレスより出力する。これにより主走査方向1ライン上に同一のイメージデータが2回繰り返して出力される。これを読取画像データの各ラインについて繰り返し実行することでイメージリピートが実現される。使用者により画質モニタ選択キー77が押下された場合には、原稿の一部の画像を8回イメージリピートして出力する。

【0067】上記図24～図26の何れかのタイミングで変倍メモリ1または2から読み出されたデータは、領域外イレース部808により不要領域のデータの白色データへの変更がなされる。ここで不要領域とは、図22(b)に示すように、例えば原稿用紙のサイズがA3であって、これをA4に縮小して出力するような場合に生じる領域をいう。この領域のデータを白色データに変更するのは、A3からA4に縮小コピーを取る際に、複写紙にA3サイズの複写紙が選択されていたような場合に上記不要領域が黒色で塗りつぶされ、見苦しくなることを防ぐためである。

【0068】(b-5-3)拡大補間部

拡大補間部804は、入力データに対して、その拡大率に応じた補間処理を実行する。これは、読取画像を拡大する場合、単純に読取データを水増しするだけでは、エッジ部分のがたつきが目立つ等、画像の劣化が著しいためである。拡大補間部804では、領域外イレース部808より出力された画像データをスムージングフィルタ809～816に入力する。スムージングフィルタ809～816には、画素列の中央の注目画素と外の隣接画素のそれぞれに、拡大倍率に応じて適当な荷重(重み付け)係数が与えられている。スムージングフィルタ809～816は、順に拡大倍率 $\times 1 \sim \times 8$ に対応する。例えば、拡大倍率 $\times 1$ のフィルタ809では、注目画素のみが処理の対象となり、荷重係数の値は1に設定される。即ち、スムージングフィルタ809では、入力された画像データをそのままセクタ818に出力する。主走査倍率検出回路817は、変倍メモリに入力されるRCK信号の周期及びデューティ比より主走査方向の複写倍率Xの整数値を求め、求めた倍率値をセクタ818に入力する。セクタ818は、入力された倍率値に対応するスムージングフィルタからのデータを出力データD_{out}として出力する。

【0069】(b-6)画像インターフェース部

変倍・移動処理部800より出力されるR_{47~40}データ、G_{47~40}データ、B_{47~40}データは、画像インターフェース部1000に入力される。画像インターフェース部1000では、外部から入力されたR、G、Bの各データ(R-VIDEO_{7~0}、G-VIDEO_{7~0}、B-VIDEO_{7~0})と上記R_{47~40}データ、G_{47~40}データ、B_{47~40}データとの選択及びはめ込み合成を行う。また、RGBインターフェースやプリンタインターフェースにイメージデータを伝送するときのタイミング信号も生成する。

【0070】(b-7)HVC変換部

図31に示したHVC変換部1100は、入力されるRGBデータ(R_{57~50}、G_{57~50}、B_{57~50})から、明度信号(V_{7~0})、色差信号(WR_{7~0}、WB_{7~0})を生成し、さらに、色差信号から彩度データ(W_{7~0})及び色相信号(H_{7~0})を生成する。使用者によりサービスマンモード設定キー75が押下された場合に、予めセット

されたカラーパッチを読み取り、実際に読み取られたRGBデータの値に基づいて上記データを求める。これにより各CCD素子の読取特性のばらつきを修正する。

【0071】(b-7-1)HVC変換

入力されたRGBデータは、演算器1101に入力される。演算器1101は、次の「数12」に示す各変換式を実行して、明度信号(V_{7~0})、色差信号(WR_{7~0}、WB_{7~0})を出力する。

$$\text{【数12】 } V = a_1 \cdot R + a_2 \cdot G + a_3 \cdot B$$

(但し、 $a_1 + a_2 + a_3 = 1$ の式を満たす。)

$$WR = (R - V) / (1 - a_1)$$

$$WB = (B - V) / (1 - a_3)$$

上記 a_1 、 a_2 の係数値は、通常のTVのRGB画像データの場合、 $a_1 = 0.3$ 、 $a_2 = 0.1$ 程度に設定される。これは、RGB画像データの混合率が3:6:1であることを意味する。この混合率は、CCDイメージセンサの特性や縮小光学系のレンズの色特性により若干変化する。例えば、本実施例の複写機で用いたCCDイメージセンサ14では、 $a_1 = 0.35$ 、 $a_2 = 0.55$ 程度である。上記 a_1 、 a_2 の係数値は、図32に示すフローチャートに従って定められる。まず、使用者によりサービスマンモード設定キー75が押下された後(ステップS1100でYES)、原稿台ガラス15上に、カラーパッチを載置する。プリントキー73の押下を待って、CCDイメージセンサ14によりカラーパッチのRGBデータを読み取る(ステップS1111)。予め記憶してある標準値より実際のカラーパッチの明度Vの値を読み出す(ステップS1112)。この後、読み取られたRGB画像データと明度Vの値から、最小二乗法を用いて a_1 及び a_2 の値を定める(ステップS1113)。使用者によりサービスマンモード設定キー75が再び押下されるのを待って(ステップS1114でYES)、LED75aを消灯した後に通常モードに復帰する(ステップS1115)。

【0072】演算器1101で求められた色差信号(WR_{7~0}、WB_{7~0})は、図33に示すように、色空間上の色相面の直交座標軸で表される。彩度信号W_{7~0}は、上記色差信号(WR_{7~0}、WB_{7~0})を演算器1102に入力して求める。演算器1102は、次の「数13」の演算を実行して彩度信号W_{7~0}を出力する。

$$\text{【数13】 } W = (WR^2 + WB^2)^{1/2}$$

【0073】(b-7-2)画質モニタ機能

HVC変換部1100には、上記演算器1101及び1102の外に、使用者の画質調節キー74a～dの操作により選択される画質(マスキング係数、シャープネス、 γ カーブ、カラーバランス)の調節信号を制御する画質制御回路1103を備える。画質制御回路1103は、以下に説明する画質モニタ機能を実行制御する回路である。

【0074】フルカラー複写機では使用者は、所望する

画像がどのような作像条件で得られるのかを知ることが難しい。しかし、1枚複写する毎に異なる作像条件を設定し、所望する画質のコピーが得られるまでこれを繰り返し行うことは不経済である。本実施例の複写機は、実際にプリントアウトされた複数の画像から好みの画像を選択するだけで、容易に所望する画像を得ることができる画質モニタ機能を備える。具体的には、操作パネル25上に設けられている画質モニタ設定キー77の押下に対応して、まず、最初に原稿面上の一部の画像を図35に示すように8個にイメージリPEATし、各々に対して、異なるマスキング係数、シャープネス（エッジ強調・スムージングレベル）、 γ カーブ、カラーバランス（下地除去・傾き補正レベル）を設定したものをプリントアウトする。使用者は、プリントアウトされた画像より、好みの画質の画像を選択し、操作パネル25上に設けられているテンキー72から該当する画像の番号を入力する。画質制御回路1103は、入力された番号に対応する画像の形成条件のデータ（マスキング補正係数切換信号MA₂~₀、シェープネス切換信号SH₂~₀、 γ カーブ切換信号GA₂~₀、カラーバランス切換信号CO₂~₀）を該当する処理部へ出力する。

【0075】変倍・移動処理部800は、画質モニタ設定キー77の押下に応じて原稿の一部の画像データを8回イメージリPEATする。図34は、画質制御回路1103の回路構成を示す。主走査方向のライントリガ信号である-TG信号によりリセットされた主走査カウンタ1104は、VCLK信号に同期してカウントを開始する。主走査カウンタ1104のカウント出力は、それぞれ比較器1105、1106、1107、1108のP端子に入力される。比較器1105~1108のQ端子には、それぞれXE_c~₀、XF_c~₀、XG_c~₀、0が入力される。上記XE_c~₀、XF_c~₀、XG_c~₀は、それぞれ変倍・移動処理部800で実行されるイメージリPEATのリPEATポイントに該当する主走査方向のカウント値である（図35下段参照）。各比較器1105~1108は、主走査カウンタ1104から入力されるカウント値がそれぞれQ端子から入力されるカウント値と一致した場合に”L”の信号を出力する。NANDゲート1109は、何れかの比較部から”L”の信号が入力された場合に”L”のカウンタ・パルス信号（以下、CP信号という）を遅延回路1110を介してモニタエリアカウンタ1111に出力する。モニタエリアカウンタ1111では、入力されるCP信号をクロック信号として動作して、NUM₂~₀信号を出力する。モニタエリアカウンタ1111は、ロードデータであるLD₂~₀信号によりイメージリPEATされる画像の識別番号が指定される。カウントダウン信号は、モニタエリアカウンタ1111をアップカウントするのか、もしくはダウンカウントするのかを設定する。

【0076】主走査方向の画像の識別番号の切替は、C

P信号を作成する比較器1105~1108の基準値（XE_c~₀、XF_c~₀、XG_c~₀、0）によって行われ、副走査方向の画像識別番号の切替は、モニタエリアカウンタ1111にを入力するカウントダウン信号とLD₂~₀信号の値を変化させることによって行われる。例えば、LD₂~₀信号の値が5の場合には、モニタエリアカウンタ1111には、画像の識別番号の初期値として5が設定される。カウントダウン信号によりダウンカウントが設定されている場合には、モニタエリアカウンタ1111は、最初の”L”のCP信号の入力に対応してカウントダウンされた値4を、NUM₂~₀信号の値として出力する。以下、モニタエリアカウンタ1111は、”L”のCP信号の入力に対応して、順に4→3→2→1のNUM₂~₀信号を繰り返し出力する。副走査方向に2枚目の画像の出力が開始するのに同期して、カウントダウン信号は、モニタエリアカウンタ1111をアップカウントさせる。ここで、LD₂~₀信号の値を3に設定すると、モニタエリアカウンタ1111からは、4→5→6→7のNUM₂~₀信号が出力される（図35参照）。モニタエリアカウンタ1111から出力されるNUM₂~₀信号は、それぞれセレクト1114、1117、1120、1123に入力される。セレクト1114、1117、1120、1123のS端子には、それぞれ選択信号であるMSEL0~3が入力されている。各MSEL0~3は、通常は、”H”が設定されており、これに対してセレクト1114、1117、1120、1123は、B端子に入力されている固定値M₂~₀、S₂~₀、G₂~₀、C₂~₀を、それぞれY端子から出力する。

【0077】使用者によりマスキング係数設定キー74aが押下された場合には、MSEL0が”L”に切り換えられ、セレクト1114のA端子に入力されるNUM₂~₀がY端子からMA₂~₀として出力される。即ち、この場合、複写紙上には、マスキング係数切換信号MA₂~₀の値を4→3→2→1と切り換えた画像が4つイメージリPEATされ、次の段にマスキング係数切換信号MA₂~₀の値を4→5→6→7と切り換えた画像が4つイメージリPEATされたものがプリントアウトされる。この後、使用者により、例えば6番の画像識別信号が入力されると、固定値M₂~₀の値が、6に更新される。引き続き、使用者によりシェープネス設定キー74bが押下された場合には、MSEL1の値が”L”に切り換えられ、セレクト1117のA端子に入力されるNUM₂~₀がY端子からSH₂~₀として出力される。この場合、複写紙上には、シェープネス切換信号SH₂~₀の値を4→3→2→1と切り換えた画像が4つイメージリPEATされ、次の段にシャープネス切換信号SH₂~₀の値を4→5→6→7と切り換えた画像が4つイメージリPEATされたものがプリントアウトされる。この際、セレクト1117以外のセレクト1114、1120、1123からは、固定値M₂~₀、G₂~₀、C₂~₀が各Y端子から出

力される。なお、固定値 $M_{2\sim 0}$ の値は、更新された値6である。この後、使用者により、例えば2番の画像識別信号が入力されると、固定値 $S_{2\sim 0}$ の値が、2に更新される。以下、同様にして γ カーブ設定キー74cまたはカラーバランス設定キー74dが押下された場合には、複写紙上には、 γ カーブ切換信号 $G_{A_{2\sim 0}}$ またはカラーバランス切換信号 $C_{O_{2\sim 0}}$ の値を4 \rightarrow 3 \rightarrow 2 \rightarrow 1と切り換えた画像が4つイメージリピートされ、次の段に γ カーブ切換信号 $G_{A_{2\sim 0}}$ またはカラーバランス切換信号 $C_{O_{2\sim 0}}$ の値を4 \rightarrow 5 \rightarrow 6 \rightarrow 7と切り換えた画像が4つイメージリピートされたものがプリントアウトされる。この後、使用者による画像識別番号の入力に応じて固定値 $G_{2\sim 0}$ または $C_{2\sim 0}$ が更新される。以上の処理により使用者は、迅速に好みの画質のプリントを得ることが可能になる。

【0078】以下、4種類の画像調整切替信号によって設定される内容について説明する。マスキング係数切換信号 $MA_{2\sim 0}$ は、の地に説明する色補正部の欄でも述べるように、マスキング係数を切り替え、コピーの色合い調整を行う。これは、図36に示すように、本来原稿とコピーの色差が無くなるように係数を最小二乗法等の手法により求めて行う。その係数に対して、再現されるコピーの色循環を時計方向、あるいは反時計方向に回転するように他の6種類の係数を設定する。次の「表2」は、 $MA_{2\sim 0}$ の値と、設定されるマスキング係数との関係を示す。

【表2】

$MA_{2\sim 0}$	マスキング係数
0 (SEPIA="L")	セピアカラーに再現
1 2 3	時計方向に色再現を回転
4	コピーと原稿の色再現が一致
5 6 7	反時計方向に色再現を回転

30

通常、5Rという原稿色は、マスキング係数切換信号 $MA_{2\sim 0}$ の値が4のとき、コピーの色も5Rになるようにマスキング係数を設定する。マスキング係数切換信号 $MA_{2\sim 0}$ の値が、3 \rightarrow 2 \rightarrow 1と小さくなるのに伴い、5Y側に（時計方向に）再現されるように（色循環図が回転するように）、マスキング係数が設定される。逆にマスキング係数切換信号 $MA_{2\sim 0}$ が5 \rightarrow 6 \rightarrow 7と大きくなるのに伴い、5RP側に再現されるようにマスキング係数が設定される。なお、マスキング係数切換信号 $MA_{2\sim 0}$ の値が0のときには、セピアカラー用のマスキング係数が設定される。即ち、色補正部1400で述べるように、-SEPIA信号が"L"ならば、マスキング係数切換信号 $MA_{2\sim 0}$ の値が0となるようにマスキング係数選択ブロック内のセピアカラー用係数を選択する。

【0079】シャープネス切換信号 $SH_{2\sim 0}$ は、画像のシャープネスを調整する信号である。これは、MTF補正部1600の説明で述べるようにエッジ強調量係数と、スムージングフィルタサイズを変更することで、画像のシャープさを調節する。次の「表3」は、 $SH_{2\sim 0}$ の値に対するエッジ強調係数 $ED_{1\sim 0}$ の値と、スムージングフィルタのサイズ $SD_{1\sim 0}$ との関係を示す。

【表3】

$SH_{2\sim 0}$	エッジ強調係数 ($ED_{1\sim 0}$)	スムージングフィルタサイズ ($SD_{1\sim 0}$)
1 2 3 4 5 6 7	大きい値 ↑ ↓ 小さい値	スムージング処理 なし スムージングフィルタ3 スムージングフィルタ2 スムージングフィルタ1

表示するように、 $SH_2 \sim 0$ の値が4より小さくなると、エッジ強調係数 $ED_7 \sim 0$ の値が大きくなるように、エッジ強調係数切り換えブロックで選択される。 $SH_2 \sim 0$ の値が4以下であれば、スムージングフィルタをかけていないデータを $SD_7 \sim 0$ として、スムージングフィルタ切替ブロックで選択する。逆に、 $SH_7 \sim 0$ が大きくなるのに伴い、 $ED_7 \sim 0$ を小さくし、スムージングフィルタのサイズが大きいフィルタをフィルタ1とする。これによって、 $SH_2 \sim 0$ が小さいほど画像がシャープになり、大きいほど画像が滑らかになる(ぼける)。

【0080】 γ カーブ切換信号 $GA_2 \sim 0$ は、 γ カーブを選択する信号で γ 補正部1700で説明するように、画像の明暗調整とコントラスト調整を図74及び図75に示すグラフに従って設定する。 $GA_2 \sim 0$ の値が4のときには、明暗及びコントラスト何れの調整も入出力のデータが等しいようにしている。明暗調整は、 $GA_2 \sim 0$ の値が大きくなるとシャドウ型カーブが選択され、小さくなるとハイライト型カーブが選択される。コントラスト調整では、 $GA_2 \sim 0$ が大きくなるとハイライトシャドウ型が選択され、小さくなると中間調強調型が選択される。*20

*【0081】 $CO_2 \sim 0$ は、3種類のカラーバランスと画像の彩度及びコピー濃度を調整するものである。カラーバランスの調整には、C-R調整、M-G調整、Y-B調整がある。C-R調整を例にとると、 $CO_2 \sim 0$ の値が4よりも大きくなると、傾き補正レベル $GDC_7 \sim 0$ を、Cトナー現像に128(傾き=1)より大きくし、M、Y現像に128より小さくして、画像データのシアン濃度をマゼンタ、イエロー濃度よりも強調する。逆に $CO_2 \sim 0$ の値が、"4"よりも小さくなると、 $GDC_7 \sim 0$ を、Cトナー現像に128(傾き=1)より小さくし、M、Y現像に128より大きくして、画像データのシアン濃度をマゼンタ、イエロー濃度より弱くすることでレッド濃度を強くする。同様にM-G調整、Y-B調整もC、M、Y現像時の $GDC_7 \sim 0$ を「表4」に示すように調整している。表示されているように、C-R調整では、Cの量を Δ だけ増加した場合、M、Yのそれぞれの値を $-\Delta/2$ だけ増加してやる。即ち、複写紙に単位面積当たりに付着されるトナー量を変えずにC、M、Yトナーの付着量を調整する。

【表4】

CO	C-R調整					M-G調整					Y-B調整					彩度調整				
	C	M	Y	BK		C	M	Y	BK		C	M	Y	BK		C	M	Y	BK	
7	+48	-24	-24	± 0	シアン	-24	+48	-24	± 0	マゼンタ	-24	-24	+48	± 0	イエロー	-24	-24	-24	+48	彩度
6	+32	-16	-16	± 0		-16	+32	-16	± 0		-16	-16	+32	± 0		-16	-16	-16	+32	
5	+16	-8	-8	± 0		-8	+16	-8	± 0		-8	-8	+16	± 0		-8	-8	-8	+16	
4	128	128	128	128		128	128	128	128		128	128	128	128		128	128	128	128	
3	-16	+8	+8	± 0		+8	-16	+8	± 0		+8	+8	-16	± 0		+8	+8	+8	-16	
2	-32	+16	+16	± 0		+16	-32	+16	± 0		+16	+8	-32	± 0		+16	+16	+16	-32	
1	+48	+24	+24	± 0	レッド	+24	-48	+24	± 0	グリーン	+24	+24	-48	± 0	ブルー	+24	+24	+24	-48	彩度

表示するように、 $CO_2 \sim 0$ の値が4の時は、どの現像工程であっても $GDC_7 \sim 0 = 128$ とし、BK現像時には、 $GDC_7 \sim 0 = 128$ のまま可変しない。この調整は、図37に示すように色循環を操作していることになる。彩度調整は、 $CO_2 \sim 0$ の値が4より大きくなると、 $GDC_7 \sim 0$ をC、M、Y現像時に128より小さくして、BK現像時に128より大きくする。これにより有彩色成分(C、M、Y)の濃度を弱くし、無彩色成分(BK)の濃度を強くする。 $CO_2 \sim 0$ の値が"4"より小さくなると、逆の処理を行う。この調整は、図38に示す色循環を操作していることになる。カラーバランス調整で重要なことは、コピー全体の濃度、即ち複写紙に単位面積当たりに付着されるトナー量を変えないことである。これは、単位面積当たりに付着されるトナー量が増加すると、画像調整前後で原稿全体の濃度が変化するだけでなく、定着温度が変化して光沢が変化したり、トナーの定着不良が発生するためである。この時、もう一方のパラメータである下地除去レベル $UDC_7 \sim 0$ は0のままである。なお、コピー濃度調整は、C、M、Y、B

Kの現像工程に関係なく動作させる。 $CO_2 \sim 0$ の値が4よりも大きければ濃くなり、小さければ薄くなる。

【0082】(b-8)濃度補正部

濃度補正部1200は、露光ランプによる原稿の反射光量に比例して変化するRGBデータ($R_{67 \sim 60}$, $G_{67 \sim 60}$, $B_{67 \sim 60}$)を、濃度に比例して変化するデータ($DR_{17 \sim 10}$, $DG_{17 \sim 10}$, $DB_{17 \sim 10}$)に変換する。図39は、濃度変換部1200の構成を示す図である。入力された $R_{67 \sim 60}$, $G_{67 \sim 60}$, $B_{67 \sim 60}$ のデータは、それぞれLOGテーブル1201~1203に入力される。LOGテーブル1201~1203は、同一のテーブルであり、図40に示すテーブルである。LOGテーブル1201~1203では、次の「数14」に示す変換処理を実行して得られる濃度データ($DR_{17 \sim 10}$, $DG_{17 \sim 10}$, $DB_{17 \sim 10}$)を出力する。

【数14】 $DR = -(255/D_{MAX}) \times \text{LOG}(R/255)$

$DG = -(255/D_{MAX}) \times \text{LOG}(G/255)$

$DB = -(255/D_{MAX}) \times \text{LOG}(B/255)$

但し、DMAXは、最大反射濃度値である。

【0083】また、RGBデータ(R_{67~60}, G_{67~60}, B_{67~60})は、重み付け部1204で5:6:5の比で重み付けされ、次の加算部1205で混合された後に、LOGテーブル1206に入力される。LOGテーブル1206より出力されるDV_{17~10}は、モノカラー時の濃度レベルを表す信号である。

【0084】次のネガポジ反転部1250は、-NEGA信号(ネガポジ反転信号)が"L"のときにDR_{17~10}, DG_{17~10}, DB_{17~10}, DV_{17~10}を反転出力(ネガ出力)し、"H"の時にはそのまま通過させる。上記-NEGA信号は、使用者により操作パネル25上に設けられているネガ/ポジ反転キー76により設定されるオプション信号である。通常のコピー時には、"H"に保持されている。

【0085】(b-9)UCR/BP処理部

フルカラー再現に必要なシアン(C)、マゼンタ(M)、イエロー(Y)、黒(BK)の各色データは、面順次方式によって1スキャン毎に作成され、計4回のスキャンによりフルカラーを再現される。ここで、黒の印字も行うのは、シアン、マゼンタ、イエローを重ね合わせて黒を再現しても、各トナーの分光特性の影響により鮮明な黒の再現が難しいためである。そこで、本実施例の複写機では、データY, M, Cによる減法混色法と黒データKによる墨加刷によって、黒の再現性を向上し、フルカラーを実現する。

【0086】UCR/BP処理部1300は、DR_{27~20}, DG_{27~20}, DB_{27~20}のデータの最小値(MIN(DR, DG, DB))を算出し、これを墨色であるとして、そのある割合をBKデータとして扱い、プリンタで黒色トナーを加える処理(以下、この処理をBP処理という。)と、上記加えたBKデータに応じてC, M, Y色材料の量を少なくする下色除去処理(以下、この処理をUCR処理という。)を実行する。

【0087】図41は、UCR/BP処理部1300の構成を示す図である。入力された濃度データDR_{27~20}, DG_{27~20}, DB_{27~20}のデータは、それぞれ最小値検出回路1301に入力される。最小値検出回路1301は、図42(a)に示すように、入力されたDR_{27~20}, DG_{27~20}, DB_{27~20}のデータの最小値(MIN(DR, DG, DB))を検出して出力する。次の差分回路1302では、CPU1より送られてくる下地レベルXのデータ(図中、BPCと表す)を最小値(MIN(DR, DG, DB))から差し引く。なお、UCR処理時は、このデータは0である。

【0088】HVC変換部1100で算出された彩度信号W_{7~0}は、UCRテーブル1303に入力される。同じくUCRテーブル1303に入力される-CMY/K信号は、C(シアン)、M(マゼンタ)、Y(イエロー)の印字行程の際に"L"に設定され、BK(黒)の

印字行程の際に"H"に切り替えられる。UCRテーブル1303は、UCR処理時にはUCR係数データα(W)を出力すると共に、BP処理時にはBP係数データβ(W)を出力する。図43にUCRテーブルを示す。読取画像が無彩色(白黒)の場合には、黒色のトナーのみで画像を再現した方がトナーの付着量が少なく、黒が引き締まって見る。従って、彩度信号W_{7~0}信号の値が小さい場合には、UCRテーブル1303は、出力するα(W)及びβ(W)の値を大きくして下色除去量及び黒色加算量を共に増加する。一方、読取画像が有彩色(カラー)の場合には、α(W)及びβ(W)値が余り大きいと逆に濁った色が再現される。このため、彩度信号W_{7~0}の値が大きな場合には、UCRテーブル1303は、出力するα(W)及びβ(W)値を小さく設定する。このように彩度信号W_{7~0}の値の大きさに応じて出力するα(W)及びβ(W)値を変更することで、より適切なUCR/BP処理を実行する。

【0089】UCRテーブル1303より出力されたα(W)もしくはβ(W)は、演算器1304に入力される。演算器1304は、UCR処理時にはMIN(DR, DG, DB)の各データにα(W)/256を掛け合わせて下色除去量(図42(b)で破線で示す量)を減算器1305~1307に出力する。減算器1305~1307では、次の「数15」が実行され、UCR処理の施されたC_{07~0}, M_{07~0}, Y_{07~0}が出力される。

【数15】C₀=DR-MIN(DR, DG, DB)×α(W)/256

M₀=DG-MIN(DR, DG, DB)×α(W)/256

Y₀=BR-MIN(DR, DG, DB)×α(W)/256

【0090】一方、演算器1304は、BP処理時には次の「数16」の演算を実行する。すなわち、所定の下色レベルのデータBPCを差し引いたMIN(DR, DG, DB)の各データにβ(W)/256を掛け合わせ、加算する黒色トナー量BK(図42(b)参照)を出力する。

【数16】BK=(MIN(DR, DG, DB)-k)×β(W)/256

【0091】(b-10)色補正部

CCDイメージセンサ14の読取画素毎に配設されている色分解フィルタの分光特性は、図45に斜線で示す不要透過領域を有する。また、プリンタ側で用いられるC, M, Yの色トナーも図46に斜線で示す不要吸収成分を有している。色補正部1400は、所定のマスキング演算処理を実行し、上記原稿とコピーの色再現を合わせ、色補正部1400では、UCR処理されたC_{07~0}, M_{07~0}, Y_{07~0}及びその非線形項である{(C₀+M₀)/2}², {(M₀+Y₀)/

2) }², {(Y0+C0)/2}², さらに定数項を次の「数17」に示すマトリクス計算してC, M, Yデータを求める。色補正部1400では、この処理により*

$$\begin{pmatrix} C \\ M \\ Y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} C_{11} & C_{12} & C_{13} & C_{14} & C_{15} & C_{16} & C_{17} \\ m_{21} & m_{22} & m_{23} & m_{24} & m_{25} & m_{26} & m_{27} \\ y_{31} & y_{32} & y_{33} & y_{34} & y_{35} & y_{36} & y_{37} \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} C_0 \\ m_0 \\ y_0 \\ \{(C_0+m_0)/2\}^2 \\ \{(m_0+y_0)/2\}^2 \\ \{(y_0+y_0)/2\}^2 \\ -1 \end{pmatrix}$$

マスキング係数c11~c17, m21~m27, y31~y37の各係数は、以下の手順で定められる。まず、CCDイメージセンサ14にテストチャートを読み取らせてテスト用プリントを形成する。次に出力されたテスト用プリントをCCDイメージセンサ14に読み取らせる。ここで、テストチャートの読取データと、実際にプリントされたテスト用プリントの読取データとを比較し、両データの差が最小となるように上記各係数の値を定める。具体的には、シアン作像時にマスキング係数c11~c17が設定される。マゼンタ作像時にマスキング係数m21~m27が設定される。イエロー作像時には、マスキング係数y31~y37が設定される。

【0092】図44は、色補正部1400の構成を示す図である。入力されるC0_{7~0}, M0_{7~0}, Y0_{7~0}の各データは、それぞれ、乗算器1409~1411に入力されると共に、演算器1402~1404に入力される。演算器1402~1404には、各A端子にC0, M0, Y0の順にデータが入力され、各B端子にM0, Y0, C0の順にデータが入力される。演算器1402~1404では、A端子に入力されたデータとB端子に入力されたデータの平均値を求め、これを出力する。演算器1402~1404より出力された各データは、次の演算器1405~1407のX端子に入力される。各演算器1405~1407では、入力データの二乗を256で割った値を乗算器1412~1414に出力する。各乗算器1409~1414には色補正制御部1401よりマスキング係数c11~c17, m21~m27, y31~y37が入力される。各乗算器1409~1414での乗算結果は、演算器1415のA~F端子にそれぞれ入力される。また、演算器1415には、色補正制御部1401より定数項データがG端子に直接入力される。演算器1415は、A~Fのデータ合計値より定数項データDを差し引いた値を次のセレクト1416に出力する。即ち以上の処理により、上記「数17」のマトリクス計算が実行される。

【0093】シアン、マゼンタ、イエローの各作像時に、上記色補正部1401は、前記した手順で定められるマスキング係数の他に故意に色相のバランスを変更す

*原稿とコピーの色再現性を整合する。

【数17】

るようなマスキング係数等、同時に8種類のマスキング係数を設定することができる。これらの係数の内、何れのデータをマスキング係数として出力するかは、マスキング係数切換信号MA_{2~0}とセピアエリア信号-SEPIAによってリアルタイム(1ドット毎)に切換える。

【0094】色補正部1401は、BK(黒)の印字工程の際には”H”の-CMY/K信号を出力し、他の(シアン、マゼンタ、イエロー)の印字工程では”L”の-CMY/K信号を出力する。セレクト1416は、”H”の-CMY/K信号の入力に対応してBK_{7~0}データを次のセレクト1417に出力する。一方、”L”の-CMY/K信号の入力に対応して演算器1415からのデータを次のセレクト1417に出力する。

【0095】色補正制御部1401は、使用者により操作パネルを介して入力されるモノカラー再現色データに応じてプリンタの作像工程(C, M, Y, BK)に応じて切り替わる係数(MM_{7~0}: C₁₈, M₁₈, Y₁₈, BK₁₈)を乗算器1408に出力する。乗算器1408は、モノカラー用の濃度データDV17~10に上記係数MM_{7~0}を掛け合わせてモノカラーデータをセレクト1417に出力する。

【0096】また、色補正制御部1401には、画素ごとに属性をもつ編集エリア信号であるモノカラーエリア(-COLMONO)信号及びモノクロエリア(-BKMONO)信号が入力される。-COLMONO信号及び-BKMONO信号は、ORゲート1418に入力される。-COLMONO信号及び-BKMONO信号の両方が”L”、即ち画素データがフルカラーモードエリアのデータである場合、ORゲート1418は、セレクト1417に”L”の信号を出力する。この場合、セレクト1417は、セレクト1416より入力されたフルカラーデータをVIDEO7~0信号として出力する。

【0097】しかし、-COLMONO信号及び-BKMONO信号の何れか一方が”H”の場合、即ち画素データがモノカラーモードエリアもしくはモノクロモードエリアのデータである場合、ORゲートは、セレクト1417のS端子に”H”の信号を出力する。この場合、

セクタ1417は、乗算器1408に入力されたモノカラーデータをVIDEO₇の信号として出力する。

【0098】(b-11)領域判別部

図47及び図48は、原稿画像中の黒文字部分の判別と、網点領域の判別処理を実行する領域判別部1500の構成を示す図である。黒文字判別は、大別すれば“文字(エッジ)の判定”、“黒の判定”、“黒文字誤判別領域の抽出”、そして後に説明するMTF補正部1600で黒文字の再現性を向上するために実行する“黒エッジ再生信号の生成”の4つの処理に分類される。以下、この4つの処理について説明する。

【0099】(b-11-1)文字(エッジ)の判定

文字は、基本的に“エッジ部分”及びそのエッジ部分に挟まれた“べた塗り”の部分2つの要素より成り立っている。また、線の細い文字の場合には、エッジのみとなる。即ち、文字の判定は、エッジの判定を行うことで達成される。

【0100】HVC変換部1100で作成された明度信号V₇は、N/P反転部1501を介して、ラインメモリ1502に入力される。N/P反転部1501は、入力される-NEGA信号が“L”の場合に入力されたデータを反転して出力する。ここで、-NEGA信号は、使用者により操作パネル25のネガ/ポジ反転キー76により設定されるオプション信号である。

【0101】ラインメモリ1502より読み出されるデータは、それぞれ5×5マトリクスよりなる主走査方向の1次微分フィルタ1503及び副走査方向の1次微分フィルタ1504に入力されると共に、2次微分フィルタ1508に入力される。ここで、エッジの判定に1次微分フィルタ及び2次微分フィルタの双方を使用するのは、各フィルタに以下のような特徴があるからである。図49(a)は、太さの異なる5つのラインの明度分布を示すものであり、図中右へ行くに従って太いラインとなる。図49(b)は、上記各ラインの1次微分結果を示す図である。また、図49(c)は、上記各ラインの2次微分結果を示す図である。図より理解されるように、1次微分フィルタは、太いライン(幅4ドット以上)のエッジ部分で2次微分フィルタよりも高い検出値を出力する。一方、2次微分フィルタは、細いライン(幅4ドット未満)のエッジ部分で1次微分フィルタよりも高い検出値を出力する。即ち、幅4ドット以上の太いエッジ部分の検出には1次微分フィルタが適しており、幅4ドット未満の細いラインのエッジ部分の検出には2次微分フィルタが適している。本実施例の領域判別部1500では、各フィルタの当該特徴に注目し、1次微分フィルタ及び2次微分フィルタの何れか一方の微分値がそれぞれの所定のしきい値を越えた場合にエッジ部分であると判定する。これによりラインの太さによらず一定のエッジ検出精度を維持する。

【0102】(b-11-1)1次微分フィルタ

図47に示すラインメモリ1502から読み出されるデータは、5×5マトリクスよりなる主走査方向の1次微分フィルタ1503及び副走査方向の1次微分フィルタ1504に入力される。主走査方向の1次微分フィルタ1503は、図50に示すフィルタが用いられる。また、副走査方向の1次微分フィルタ1504は、図51に示すフィルタが用いられる。各1次微分フィルタ1503及び1504により求められた微分結果は、次の演算器1505及び1506に入力され、その絶対値が求められる。ここで、1次微分結果の絶対値を求めるのは、図50及び図51に示した1次微分フィルタ1503及び1504内に負の係数が存在するためである。1次微分フィルタ1503及び1504による1次微分結果の絶対値は、次の演算器1507において平均値が求められる。このように平均値を求めるのは、主走査方向及び副走査方向の双方の1次微分結果を考慮に入れるためである。このようにして求められた平均値FL_{17~10}は、図48に示すエッジ判定コンパレータ1521、1524、1526及び1528のそれぞれに入力される。

【0103】(b-11-1-2)2次微分フィルタ

図47に示すラインメモリ1502から読み出されるデータは、2次微分フィルタ1508にも入力される。2次微分フィルタ1508は、図52に示すフィルタが用いられる。2次微分結果D₇は、演算器1509により絶対値FL_{27~20}が求められる。これは、上記1次微分フィルタと同じくフィルタ内に負の係数が存在するためである。この絶対値FL_{27~20}は、図48に示すエッジ判定コンパレータ1522、1523、1525及び1527のそれぞれに入力される。また、2次微分結果D₇は、VMTFテーブル1512に入力される。図59は、VMTFテーブル1512を示す図である。VMTFテーブル1512は、入力される2次微分結果D₇に対応する明度エッジ成分VMTF₇を出力する。

【0104】(b-11-1-3)エッジ判定

図48に示すエッジ判別コンパレータ1521は、1次微分結果FL_{17~10}と第1エッジリファレンスレベルEDGref_{17~10}とを比較する。ここで、1次微分結果FL_{17~10}が第1エッジリファレンスレベルEDGref_{17~10}よりも大きな場合には、“L”の信号を出力する。また、エッジ判別コンパレータ1522は、2次微分結果FL_{27~20}と第2エッジリファレンスレベルEDGref_{27~20}とを比較する。ここで、2次微分結果が第2エッジリファレンスレベルEDGref_{27~20}よりも大きな場合には、“L”の信号を出力する。エッジ判定コンパレータ1521及び1522における判定結果は、ANDゲート1533に入力される。ANDゲート1533は、エッジ判定コンパレータ1521又は1522の少なくとも一方から“L”の信号を受け取った場合には、エッジ部分で

あることを意味する”L”の-E G信号を出力する。

【0105】(b-11-2)黒の判定

黒の判定は、彩度データ $W_{i \sim 0}$ の値に基づいて行われる。即ち、彩度データ $W_{i \sim 0}$ の値が所定の基準値以下の場合にこれを黒と判定する。ところが、彩度データ $W_{i \sim 0}$ の値は、黒色の画素であるにもかかわらず大きな値となることがある。例えば、CCDイメージセンサ14の画像データの読み取り時の振動で、図53上段に示すように、R、G、B各のデータの位相が僅かながずれた場合、黒の画素であるにもかかわらず、図53下段に示すように、彩度データ $W_{i \sim 0}$ の値は大きくなる。この場合に上記基準で黒の判定を行えば、カラー画素であると誤判定してしまう。本実施例では、まず、HVC変換部1100で求められた彩度データ $W_{i \sim 0}$ をラインメモリ1514に入力して3×3マトリクスのデータにした後、図54に示すスムージングフィルタ1515を用いてスムージング処理を施す。スムージング処理の施された彩度データ $WS_{i \sim 0}$ は、図53下段に示すような適当な値に変更される。これにより上記の誤判定が回避される。

【0106】スムージング処理の施された彩度データ $WS_{i \sim 0}$ は、図48に示す彩度判定コンパレータ1529で彩度リファレンスデータ $WREF_{i \sim 0}$ と比較される。彩度データ $WS_{i \sim 0}$ の値が彩度リファレンスデータ $WREF_{i \sim 0}$ の値よりも小さい場合、この彩度データ $WS_{i \sim 0}$ をもつ画素は、黒色であると判定する。この場合、コンパレータ1529は、”L”の-BK信号をORゲート1537に出力する。

【0107】上記彩度リファレンスデータ $WREF_{i \sim 0}$ は、ラインメモリ1502に入力された明度データ $V_{i \sim 0}$ を $WREF$ テーブル1513に入力して得る。 $WREF$ テーブル1513は、図55に示すように、明度データ $V_{i \sim 0}$ が所定の値よりも明るい場合には、 $WREF_{i \sim 0}$ の値をその明るさに比例して小さくすることを特徴とする。これは、明度の明るい箇所では、誤判定により生じる黒色画素が目立つことを考慮したものである。

【0108】以上、文字（エッジ）判定及び黒の判定の行われた画素が、エッジ部分の画素であり（-EG信号が”L”である）、黒色画素であって（-BK信号が”L”である）、かつ-BKEGEN信号が”L”の場合、ORゲート1537は、当該画素が黒色のエッジ部分であることを意味する”L”の-BKEG信号を出力する。

【0109】(b-11-3)黒文字誤判別領域の抽出

上記文字（エッジ）判定及び黒の判定のみでは、明度データ $V_{i \sim 0}$ の値が低く、かつ彩度データ $WS_{i \sim 0}$ の値も低い（例えば濃い青色や深緑色の）文字を黒文字のエッジ部分と誤判別することがある。また、図56に示すように、シアンとイエローといった反対色に対応する画像の隣り合う箇所では、その色の移り変わり部分において

彩度データ $W_{i \sim 0}$ の値が一旦低くなる。即ち、色の移り変わりの部分で黒色に変化する箇所が生じる。上記文字（エッジ）判定及び黒の判定のみでは、この箇所を黒文字のエッジ部分であると誤って判定してしまう。エッジ部分であると誤判定された場合、シアンと、イエローの色の移り変わりに黒いラインが描かれてしまう。このようなケースは、雑誌の表紙などで黄色の下地に青色の文字が印刷されるような場合に発生し易い。

【0110】本実施例では、黒文字誤判別領域の抽出処理として上記課題を解消するために色べた部分を判別する。そして、上記黒文字と判定された場合であっても、この色べた部分であると判定された部分についてはその判定をキャンセルする。これにより、より確実な黒文字の判定を実現する。

【0111】色べた部分は、非エッジ部であって、カラーモードエリアの画素であり、さらに明度の低い画素が所定の範囲内に一定レベル以上存在することを特徴とする。この特徴に基づいて、色べた部の判定は以下のように実行される。1次微分フィルタの結果 $FL_{17 \sim 10}$ 及び2次微分フィルタの結果 $FL_{27 \sim 20}$ がエッジ判定コンパレータ1523及び1524において第3エッジリファレンスレベル $EDGRef_{37 \sim 30}$ 及び第4エッジリファレンスレベル $EDGRef_{47 \sim 40}$ の値よりも低い場合、ORゲート1534は、非エッジ部の画素であることを意味する”L”の-BETA1信号を出力する。また、彩度判定コンパレータ1530において彩度データ $WS_{i \sim 0}$ の値が所定の基準値 $WREF_{27 \sim 20}$ より小さい場合、コンパレータ1530は、この部分がカラーデータであることを意味する”L”の-COL信号を出力する。更に、明度判定コンパレータ1531は、明度データ $V_{17 \sim 10}$ の値が所定の基準値 $Vref_{17 \sim 10}$ よりも小さい場合、”L”の-VL1信号を出力する。ORゲート1538は、それぞれ”L”の-BETA1信号、-COL信号及び-VL1信号の入力に対して、当該画素が非エッジ部であって、カラーモードエリアの画素であり、さらに明度の低い画素であることを意味する”L”の-CAN信号を出力する。この部分は、非背景部の有彩色平坦部であると見なされる。次のカウンタ1542は”L”の-CAN信号の数を、9×9画素単位でカウントする。カウント判定コンパレータ1543は、カウンタ1542より入力されるカウント結果データ $Cnt_{16 \sim 10}$ の値が基準値 $Cntref_{i \sim 0}$ よりも小さな場合に”L”の-BKEGON信号を出力する。

【0112】ORゲート1544には、上記-BKEG信号と-BKEGON信号とが入力される。上記BKEG信号は、ORゲート1544に同一画素についての信号が入力されるように遅延回路1541により遅延されている。ORゲート1544に黒のエッジ部であるとの判定結果を表す”L”の-BKEG信号が入力されている場合であっても、所定の範囲内にカラーデータが所定

45

の基準値以上存在し、色べた部分であると判断された場合には、“H”の-BKEGON信号が入力され、上記黒のエッジ部であるとの判定をキャンセルし、“H”の-PAPA信号を出力する。本実施例では、無彩色の下地に黒文字が描かれている場合にのみエッジ強調処理を実行する。また、所定の範囲内に色べた部分と判定された画素が所定の基準値に満たない場合、黒のエッジ部分であるとの判定を維持して“L”の-PAPA信号を出力する。

【0113】(b-11-4)網点領域の判別

図47に示すように、ラインメモリ1502より出力されるデータは、白網点検出フィルタ1510及び黒網点検出フィルタ1511に入力される。各フィルタは、図57に示すように注目画素Xを取り囲む8方向の前後2画素の平均に対して注目画素が、あるレベル(AMIREF_{7~0})よりもすべての方向に対して大きい(白網点)か小さいか(黒網点)を判定し、更に孤立点化するために注目画素が回りの8個の画素よりも大きいとき、白網点と判定し、(-WAMI=“L”)、さらにすべて小さい時、黒網点と確定(-KAMI=“L”)する。

【0114】具体的には、図47に示す白網点検出フィルタ1510は、次の「数18」に示す各条件式を満足し、かつ次の「数19」に示す条件式をすべて満足する場合にのみ“L”の-WAMI信号を出力する。

【数18】

$$\begin{aligned} X - (a_{11} + a_{22}) / 2 &> \text{AMIREF}_{7 \sim 0} \\ X - (a_{31} + a_{32}) / 2 &> \text{AMIREF}_{7 \sim 0} \\ X - (a_{51} + a_{42}) / 2 &> \text{AMIREF}_{7 \sim 0} \\ X - (a_{53} + a_{43}) / 2 &> \text{AMIREF}_{7 \sim 0} \\ X - (a_{55} + a_{44}) / 2 &> \text{AMIREF}_{7 \sim 0} \\ X - (a_{35} + a_{34}) / 2 &> \text{AMIREF}_{7 \sim 0} \\ X - (a_{15} + a_{24}) / 2 &> \text{AMIREF}_{7 \sim 0} \\ X - (a_{13} + a_{23}) / 2 &> \text{AMIREF}_{7 \sim 0} \end{aligned}$$

【数19】

$$\begin{aligned} X &> a_{22} \\ X &> a_{32} \\ X &> a_{42} \\ X &> a_{43} \\ X &> a_{44} \\ X &> a_{34} \\ X &> a_{24} \\ X &> a_{23} \end{aligned}$$

【0115】また、黒網点検出フィルタ1511は、次の「数20」に示す各条件式を満足し、かつ次の「数21」に示す各条件式をすべて満足する場合にのみ“L”の-KAMI信号を出力する。

【数20】

$$\begin{aligned} X - (a_{11} + a_{22}) / 2 &< \text{AMIREF}_{7 \sim 0} \\ X - (a_{31} + a_{32}) / 2 &< \text{AMIREF}_{7 \sim 0} \\ X - (a_{51} + a_{42}) / 2 &< \text{AMIREF}_{7 \sim 0} \end{aligned}$$

46

$$\begin{aligned} X - (a_{53} + a_{43}) / 2 &< \text{AMIREF}_{7 \sim 0} \\ X - (a_{55} + a_{44}) / 2 &< \text{AMIREF}_{7 \sim 0} \\ X - (a_{35} + a_{34}) / 2 &< \text{AMIREF}_{7 \sim 0} \\ X - (a_{15} + a_{24}) / 2 &< \text{AMIREF}_{7 \sim 0} \\ X - (a_{13} + a_{23}) / 2 &< \text{AMIREF}_{7 \sim 0} \end{aligned}$$

【数21】

$$\begin{aligned} X &< a_{22} \\ X &< a_{32} \\ X &< a_{42} \\ X &< a_{43} \\ X &< a_{44} \\ X &< a_{34} \\ X &< a_{24} \\ X &< a_{23} \end{aligned}$$

【0116】白及び黒網点検出フィルタ1510及び1511より出力された-WAMI信号及び-KAMI信号は、それぞれ、図48に示すカウンタ1550及び1551に入力される。カウンタ1550及び1551は、41×9画素マトリクス内の各信号の“L”の信号の数をカウントする。各カウンタ1550及び1551より出力されるカウンタ値は、最大値検出回路1552に入力される。最大値検出回路1552では、入力されたカウンタ値のより大きなほうを網点個数(Amicnt_{7~0})として出力する。Amicnt_{7~0}は、4個の網点個数判定コンパレータ1553~1556に入力される。各コンパレータ1553~1556では、図58に示すように4段階の網点判定リファレンスレベル(CNTREF_{17~10}、CNTREF_{27~20}、CNTREF_{37~30}、CNTREF_{47~40})によって2値化される。各コンパレータ1553~1556は、Amicnt_{7~0}が網点判定リファレンスレベル(CNTREF_{17~10}、CNTREF_{27~20}、CNTREF_{37~30}、CNTREF_{47~40})よりも大きい場合に“L”の信号(-AMI0, -AMI1, -AMI2, -AMI3)を出力する。

【0117】(b-11-5)他の判別

明度データV_{7~0}を図48に示す明度判定コンパレータ1532に入力して、第2明度リファレンスレベルVREF_{27~20}と比較する。ここで、明度データV_{7~0}が、第2明度リファレンスレベルVREF_{27~20}よりも大きな値の場合、この部分がハイライト部分であることを意味する“L”の-VH1信号を出力する。また、黒の判定の場合と同様に、非エッジ部分の判定を行う。1次微分フィルタの結果FL_{17~10}及び2次微分フィルタの結果FL_{27~20}がエッジ判定コンパレータ1527及び1528において第7エッジリファレンスレベルEDGref_{77~70}及び第8エッジリファレンスレベルEDGref_{87~80}の値よりも低い場合、ORゲート1536は、非エッジ部の画素であることを意味する“L”の-BETA2信号を出力する。ORゲート1539は、それぞれ“L”の-VH1信号及び-BETA2信号の入力に対して、当該部

分がハイライト平坦部であることを意味する”L”信号を出力する。この信号は遅延回路1546により遅延され、-HLIGHT信号として出力される。

【0118】また、1次微分フィルタの結果 $FL_{17 \sim 10}$ 及び2次微分フィルタの結果 $FL_{27 \sim 20}$ は、エッジ判定コンパレータ1525及び1526に入力され、第5エッジリファレンスレベル $EDGREF_{57 \sim 50}$ 及び第6エッジリファレンスレベル $EDGREF_{67 \sim 60}$ と比較され、大きければANDゲート1535よりエッジ部であることを意味する”L”の-EG2信号が出力される。-EG2信号は遅延回路1545により遅延され、-MAMA信号として出力される。

【0119】(b-12)MTF補正部

図60及び図61は、MTF補正部1600の構成を示す図である。MTF補正部1600は、領域判別部1500による領域判別結果(-AMI0~-AMI3、-MAMA、-PAPA、-EDG、-HLIGHT)により認識される画素の種類、及び状態信号(MODE、-CMY/K、-BKER、-COLER)により認識される印字状況に基づいて、画素データ(MVIDEO_{7~0}またはVIDEO_{7~0})に対して最も適当なエッジ強調処理及びスムージング処理を実行する。また、認識された画素の種類に応じて画素クロック1サイクル単位でのレーザ発光デューティ比を変更する。ここで、発光デューティ比とは、画素クロックが1サイクルする間にレーザ発光しない期間を設けた場合におけるレーザ発光期間の割合をいう。さらに、エッジの立ち上がり及び立ち下り部分の画素データに所定値を加算し、感光体ドラム41上に形成したトナー像を複写紙上に転写する際に生じるエッジの立ち上がり部分でのトナーのつき過ぎ及び立ち下り部分でのトナーのかすれを補正する。

【0120】MTF補正部1600は、-CMY/K信号より現在印字処理中のトナーの色を認識する。-CM*

・フルカラー標準モード

(BKER="H", COLER="H", MODE="H")

CMYK	HLIGHT	EDG	PAPA		DMPX1	DMPX0	USM _{7~0}	DMPX6	DMPX5	VIDEO _{7~0}
L	L	—	—	CMYモードハイライト平坦部	L	H	0	H	L	FSD _{7~0}
	H	H	H	CMYモード非エッジ部	L	H	0	H	H	SD _{7~0}
	H	L	H	CMYモード色エッジ部	H	H	DMTF _{7~0}	H	H	SD _{7~0}
	H	L	L	CMYモード黒エッジ部	L	L	0	L	H	MIN _{7~0}
H	L	—	—	BKモードハイライト平坦部	L	H	0	H	L	FSD _{7~0}
	H	H	H	BKモード非エッジ部	L	H	0	H	H	SD _{7~0}
	H	L	H	BKモード色エッジ部	L	H	0	H	H	SD _{7~0}
	H	L	L	BKモード黒エッジ部	H	L	VMTF _{7~0}	H	H	SD _{7~0}

【0122】(b-12-1-1)黒エッジ部(-HLIGHT="H", -EDG="L", -PAPA="L")

(b-12-1-1-1)BKの印字処理中(-CMY/K="H")

*Y/K="L"の場合には、C(シアン)、M(マゼンタ)、Y(イエロー)のトナーについての印字処理を行っていることが認識される。また、-CMY/K="H"の場合には、BK(ブラック)のトナーについての印字処理を行っていることが認識される。また、MODE、-BKER、-COLERの3つの信号より、フルカラー標準モード(-BKER="H", -COLER="H", MODE="H")、フルカラー写真モード(-BKER="H", -COLER="H", MODE="L")、モノカラー標準モード(-BKER="H", -COLER="L", MODE="H")、モノカラー写真モード(-BKER="H", -COLER="L", MODE="L")、モノクロ標準モード(-BKER="L", -COLER="L", MODE="H")、またはモノクロ写真モード(-BKER="L", -COLER="L", MODE="L")の何れのモードが設定されているかを認識する。さらに、領域判別結果に基づいて、印字処理する画素の種類が、ハイライト平坦部(-HLIGHT="L")の画素、非エッジ部(-HLIGHT="H", -EDG="H", -PAPA="H")の画素、色エッジ部(-HLIGHT="H", -EDG="L", -PAPA="H")の画素及び黒エッジ部(-HLIGHT="H", -EDG="L", -PAPA="L")の画素の何れであるかを認識する。以下、上記各モード設定時における各種の画素について実行されるMTF補正について説明した後図60及び図61に示す構成図に基づいてMTF補正部1600の説明を行う。

【0121】(b-12-1)フルカラー標準モード設定時(-BKER="H", -COLER="H", MODE="H")におけるMTF補正

次の表5は、フルカラー標準モード設定時に、MTF補正パラメータ制御部1601に入力される各データの信号のレベルと、各信号のレベルが意味する印字状況と、この場合にMTFパラメータ制御部1601より出力されるDMPX0、DMPX1、DMPX5及びDMPX6の各信号レベルとを表示する。

【表5】

フルカラー標準モード設定時におけるBK(ブラック)のトナーの印字処理中、黒エッジ部の画素については、

通常画素データSD_{7~0}に明度エッジ成分VMTF

7~0を加算したデータをVIDEO_{37~30}として出力する。ここで、濃度エッジ成分DMTF_{7~0}のかわりに明度エッジ成分VMTF_{7~0}を使用するのは、明度エッジ成分の方が濃度エッジ成分よりも下地からの画像エッジに対して敏感に反応するためである。ここで、画素が網点画像を構成する場合、その程度（網点の密度）に応じてエッジ強調量（明度エッジ成分VMTF_{7~0}の値）を制限する。これにより、網点画像をエッジ強調した場合に生じるモアレの発生を防止する。

【0123】(b-12-1-1-2) C, M, Yの印字処理中(-CM Y/K="L")

C, M, Yの印字処理にある黒エッジ部の画素については、エッジ強調は行わず、5×5又は3×3画素マトリクス内で最も小さな値のデータMIN_{7~0}をVIDEO_{37~30}として出力する。このように、所定のマトリクス内の最小値データをC, M, Yの画像データとすることで、図68(a)に破線で囲まれた部分に示されるC, M, Yデータの微細なはみ出し線を消去し、図68(b)に破線で囲まれた部分に示す状態に変更する。図68(a)に破線で囲まれた部分に示すC, M, Yデータの微細なはみ出し線を消去するのに、所定のマトリクス内の最小値のデータMIN_{7~0}を用いるのは、以下の理由による。従来、上記微細なはみ出し線を消去するため、C, M, Yの各画像データの値からエッジ検出結果（本実施例ではFL_{17~10}又はFL_{27~20}）を差し引いたデータをC, M, Yの各画像データとして使用する複写機があった。しかし、上記従来の複写機では、黒文字のエッジ部分周辺のCMYデータの値まで0になってしまい、図69(a)に示すように、黒文字のエッジ部分周辺に白抜けが生じるといった課題があった。そこで、本実施例では、上記所定のマトリクス内の最小値のデータMIN_{7~0}を用いることで、図68(b)に示すように黒文字内部のC, M, Yの各画像データの値のみを0にする。これにより図69(b)に示すように、白抜けのない、エッジ強調された黒文字を印刷することができる。

・フルカラー写真モード

(BKER="H", COLER="H", MODE="L")

CMYK	HLIGHT	EDGO	PAPA		DMPX1	DMPX0	USM _{7~0}	DMPX6	DMPX5	VIDEO _{17~10}
L	L	—	—	CMYモードハイライト平坦部	L	H	0	H	L	FSD _{7~0}
	H	H	H	CMYモード非エッジ部	L	H	0	H	L	FSD _{7~0}
	H	L	H	CMYモード色エッジ部	H	H	DMTF _{7~0}	H	L	FSD _{7~0}
	H	L	L	CMYモード黒エッジ部	H	H	DMTF _{7~0}	H	L	FSD _{7~0}
H	L	—	—	BKモードハイライト平坦部	L	H	0	H	L	FSD _{7~0}
	H	H	H	BKモード非エッジ部	L	H	0	H	L	FSD _{7~0}
	H	L	H	BKモード色エッジ部	H	H	DMTF _{7~0}	H	L	FSD _{7~0}
	H	L	L	BKモード黒エッジ部	H	H	DMTF _{7~0}	H	L	FSD _{7~0}

【0124】(b-12-1-2)色エッジ部(-HLIGHT="H", -EDG="L", -PAPA="H")

前に説明したように、本実施例の領域判別1500では、(b-11-3)黒文字誤判別領域の抽出の処理を実行し色文字と黒文字のエッジ部分を区別する。MTF補正部1600は、フルカラー標準モード設定時における色エッジ部の画素については、BKトナーの印字処理中はエッジ強調を行わずに通常の画素データSD_{7~0}をVIDEO_{37~30}として出力する。また、C, M, Yの印字処理中は、画素データSD_{7~0}に濃度エッジ成分データDMTF_{7~0}を加算したデータをVIDEO_{37~30}として出力する。MTF補正部1600は、色文字のエッジ部分の画素のデータに対してBK印字処理中のエッジ強調を取りやめる。これによりエッジ強調された文字の周囲が黒く縁取られることを排除する。

【0125】(b-12-1-3)ハイライト平坦部(-HLIGHT="L")

ハイライト平坦部では、エッジ強調せず、スムージング処理の施されたFSD_{7~0}を画像データVIDEO_{37~30}として用いる。これによりハイライト部でのノイズを目立たなくする。

【0126】(b-12-1-4)非エッジ部(-HLIGHT="H", -EDG="H", -PAPA="H")

非エッジ部、即ち、色べた部では、エッジ強調せず、通常の画素データSD_{7~0}をVIDEO_{37~30}として出力する。

【0127】(b-12-2)フルカラー写真モード設定時(-BKER="H", -COLER="H", MODE="L")におけるMTF補正

次の表6は、フルカラー写真モード設定時に、MTF補正パラメータ制御部1601に入力される各データの信号レベルと、各信号レベルの意味する印字状況と、この場合にMTFパラメータ制御部1601より出力されるDMPX0、DMPX1、DMPX5及びDMPX6の各信号レベルとを表示する。

【表6】

51

【0128】(b-12-2-1)黒エッジ部(-HLIGHT="H", -EDG="L", -PAPA="L")及び色エッジ部(-HLIGHT="H", -EDG="L", -PAPA="H")

フルカラー写真モード設定時には、その中間調画素の階調特性を損なわないようにするためにスムージング処理の施されたデータFSD_{7~0}に濃度エッジ成分データDMTF_{7~0}を加算したものを画素データVIDEO_{37~30}として出力する。このようなエッジ強調処理を実行することで、階調特性を壊さずに適切なエッジ強調を実現する。

【0129】(b-12-2-2)ハイライト平坦部(-HLIGHT="L")

ハイライト部では、C, M, Y, BKの印字処理中にエッジ強調は行わず、スムージング処理の施されたFSD_{7~0}を画素データVIDEO_{37~30}として出力する。これによりハイライト部分でのノイズを目立たなくする。 *

・モノカラー標準モード

(BKER="H", COLER="L", MODE="H", PAPA=Don't Care)

CMYK	HLIGHT	EDG0		DMPX1	DMPX0	USM _{7~0}	DMPX6	DMPX5	VIDEO _{17~10}
—	L	—	ハイライト平坦部	L	H	0	H	L	FSD _{7~0}
	H	H	非エッジ部	L	H	0	H	H	SD _{7~0}
L	H	L	CMYモードエッジ部	L	L	DMTF _{7~0}	H	H	SD _{7~0}
H	H	L	BKモードエッジ部	L	H	0	H	H	SD _{7~0}

【0132】(b-12-3-1)エッジ部(-HLIGHT="H", -EDG="L")

モノカラー標準モード設定時におけるBKの印字処理中は、エッジ強調を行わず、通常の画素データSD_{7~0}をVIDEO_{37~30}として出力する。また、C, M, Y印字処理中には、通常の画素データSD_{7~0}に濃度エッジ成分データDMTF_{7~0}を加算したものをVIDEO_{37~30}として出力する。これにより色文字のエッジ部分が黒く縁取られることを防止する。

【0133】(b-12-3-2)ハイライト平坦部(-HLIGHT="L")及び非エッジ部(-HLIGHT="H", -EDG="H")

ハイライト平坦部では、C, M, Y, BKの印字処理中にエッジ強調処理は行われず、スムージング処理の施されたFSD_{7~0}をVIDEO_{37~30}として出力する。こ

・モノカラー写真モード

(BKER="H", COLER="L", MODE="L", PAPA=Don't Care)

CMYK	HLIGHT	EDG0		DMPX1	DMPX0	USM _{7~0}	DMPX6	DMPX5	VIDEO _{17~10}
—	L	—	ハイライト平坦部	L	H	0	H	L	FSD _{7~0}
	H	H	非エッジ部	L	H	0	H	L	FSD _{7~0}
L	H	L	CMYモードエッジ部	L	L	DMTF _{7~0}	H	L	FSD _{7~0}
H	H	L	BKモードエッジ部	L	H	0	H	L	FSD _{7~0}

52

* 【0130】(b-12-2-3)非エッジ部(-HLIGHT="H", -EDG="H", -PAPA="H")

非エッジ部、即ち、色べた部に対しては、C, M, Y, BKの印字処理中にエッジ強調処理は行わず、スムージング処理の施されたFSD_{7~0}をVIDEO_{37~30}として出力する。これにより写真画像の階調特性を維持する。

【0131】(b-12-3)モノカラー標準モード設定時(-BKER="H", -COLER="L", MODE="H")におけるMTF補正

10 次の表7は、モノカラー標準モード設定時に、MTF補正パラメータ制御部1601に入力される各データの信号レベルと、各信号レベルの意味する印字状況と、この場合にMTFパラメータ制御部1601より出力されるDMPX0、DMPX1、DMPX5及びDMPX6の各信号レベルとを表示する。

【表7】

れによりハイライト部分でのノイズを目立たなくする。

また、非エッジ部、即ち、色べた部に対してはエッジ強調は行わず、C, M, Y, BKの印字処理中にエッジ強調処理は行われず、スムージング処理の施されたFSD_{7~0}をVIDEO_{37~30}として出力する。

【0134】(b-12-4)モノカラー写真モード設定時(-BKER="H", -COLER="L", MODE="L")におけるMTF補正

次の表8は、モノカラー写真モード設定時に、MTF補正パラメータ制御部1601に入力される各データの信号レベルと、各信号レベルの意味する印字状況と、この場合にMTFパラメータ制御部1601より出力されるDMPX0、DMPX1、DMPX5及びDMPX6の各信号レベルとを表示する。

【表8】

【0135】(b-12-4-1)エッジ部(-HLIGHT="H", -EDG="L")

モノカラー写真モード設定時には、その中間調画素の階調特性を損なわないようにするため画素データとしてスムージング処理の施されたデータFSD_{7~0}を使用する。エッジの強調は、C, M, Yの印字処理中においてのみデータFSD_{7~0}に濃度エッジ強調成分DMTF_{7~0}を加算して行われる。このようにすることで、色文字のエッジ部分が黒く縁取られることを防止する。

【0136】(b-12-4-2)ハイライト平坦部(-HLIGHT="L")及び非エッジ部(-HLIGHT="H", -EDG="H")

ハイライト平坦部では、C, M, Y, BKの印字処理中にエッジ強調処理は行われず、スムージング処理の施されたFSD_{7~0}をVIDEO_{37~30}として出力する。こ*

・モノクロ標準モード

(BKER="L", COLER=Don't Care, MODE="H", PAPA=Don't Care)

CMYK	HLIGHT	EDGO		DMPX1	DMPX0	USW _{7~0}	DMPX6	DMPX5	VIDEO _{17~10}
—	L	—	ハイライト平坦部	L	H	0	H	L	FSD _{7~0}
	H	H	非エッジ部	L	H	0	H	H	SD _{7~0}
L	H	L	CMYモードエッジ部	L	L	0	H	H	SD _{7~0}
H	H	L	BKモードエッジ部	H	L	VMTF _{7~0}	H	H	SD _{7~0}

【0138】(b-12-5-1)エッジ部(-HLIGHT="H", -EDG="L")

モノクロ標準モードの設定時には、画素データとして通常のデータSD_{7~0}を使用し、エッジの強調は、BKの印字処理中に明度エッジ成分VMTF_{7~0}を上記データSD_{7~0}に加算して行う。C, M, Y印字処理中は、エ

【0139】(b-12-5-2)ハイライト平坦部(-HLIGHT="L")及び非エッジ部(-HLIGHT="H", -EDG="H")

ハイライト平坦部では、C, M, Y, BKの印字処理中にエッジ強調処理は行われず、スムージング処理の施されたFSD_{7~0}をVIDEO_{37~30}として出力する。これによりハイライト部分でのノイズを目立たなくする。※

・モノクロ写真モード

(BKER="L", COLER=Don't Care, MODE="L", PAPA=Don't Care)

CMYK	HLIGHT	EDGO		DMPX1	DMPX0	USW _{7~0}	DMPX6	DMPX5	VIDEO _{17~10}
—	L	—	ハイライト平坦部	L	H	0	H	L	FSD _{7~0}
	H	H	非エッジ部	L	H	0	H	L	FSD _{7~0}
L	H	L	CMYモードエッジ部	L	H	0	H	L	FSD _{7~0}
H	H	L	BKモードエッジ部	H	H	DMTF _{7~0}	H	L	FSD _{7~0}

モノクロ写真モード設定時には、その中間調画素の階調特性を損なわないようにするため、画像データとしてスムージング処理の施されたデータFSD_{7~0}を使用す

*れによりハイライト部分でのノイズを目立たなくする。

また、非エッジ部、即ち、色べた部に対しては、C, M, Y, BKの印字処理中にエッジ強調処理は行われず、スムージング処理の施されたFSD_{7~0}をVIDEO_{37~30}として出力する。

【0137】(b-12-5)モノクロ標準モード設定時(-BKER="L", MODE="H")におけるMTF補正

次の表9は、モノクロ標準モード設定時に、MTF補正パラメータ制御部1601に入力される各データの信号レベルと、各信号レベルの意味する印字状況と、この場合にMTFパラメータ制御部1601より出力されるDMPX0、DMPX1、DMPX5及びDMPX6の各信号レベルとを表示する。

【表9】

※また、非エッジ部に対しては、C, M, Y, BKの印字処理中にエッジ強調処理を行わず、通常のデータSD_{7~0}をVIDEO_{37~30}として出力する。

【0140】(b-12-6)モノクロ写真モード設定時におけるMTF補正

30 次の表10は、モノクロ写真モード設定時に、MTF補正パラメータ制御部1601に入力される各データの信号レベルと、各信号レベルの意味する印字状況と、この場合にMTFパラメータ制御部1601より出力されるDMPX0、DMPX1、DMPX5及びDMPX6の各信号レベルとを表示する。

【表10】

る。エッジの強調は、上記スムージング処理の施されたデータFSD_{7~0}に濃度エッジ成分データDMTF_{7~0}を加算して行われる。ハイライト平坦部及び非エッジ部

では、その中間調画素の階調特性を損なわないようにするため、画像データとしてスムージング処理の施されたデータFSD_{7~9}を使用する。

【0141】(b-12-7)MTF補正部1600の説明

次に、図60及び図61に示すMTF補正部1600の構成に基づいて、MTF補正部1600の実行するMTF補正について説明する。MTF補正パラメータ制御部1601には、前に説明した領域判別部1500より各1ビットの-AMI0信号~-AMI3信号、-HLIGHT信号、-EDG信号、-PAPA信号、-MAMA信号とが入力される。更に、制御部1601には、各1ビットのMODE信号、-CMY/K信号、-BKER信号そして-COLER信号が入力される。MODE信号は、原稿の種類を表す信号であり、写真モードの場合には”L”であり、通常モードの場合には”H”である。-CMY/K信号は、印字状況を示す状態信号であり、C(シアン)、M(マゼンタ)、Y(イエロー)のトナーについての印字処理中は”L”であり、BK(ブラック)のトナーについての印字処理中は”H”である。-BKER信号は、モノクロモードで信号処理を実行することを要求する信号である。-COLER信号は、モノカラーモードで信号処理をすることを要求する1ビットの信号である。-BKER信号及び-COLER信号は、エリア信号である。MTF補正パラメータ制御部1601は、入力される上記8種類の信号の値に基づいて、上記「表5」~「表10」に示すようにDMPX0~DMPX6を出力すると共に、次の「表11」に示すようにLIMOSを出力する。

【表11】

MODE	MAMA	AMI0	LIMOS
”H”	”L”	-	”L”
	-	”L”	”L”
	”H”	”H”	”H”
”L”	-	-	”H”

LIMOS信号は、イメージデータに対するレーザダイオードの発光デューティ比を変更する信号である。ここで、発光デューティ比とは、画素クロックが1サイクルする間にレーザ発光しない期間を設けた場合におけるレーザ発光期間の割合をいう。また、レーザダイオードの発光デューティ比の変更とは、画素クロック1周期中に所定の割合の非発光期間を設けることをいう。図62は、画素クロックに同期して送られてくるイメージデータの値に対応して生成される発光デューティ非100%のLD駆動信号と、制限パルスにより発光デューティ比を80%に制限されたLD駆動信号とを示す図である。本実施例では、LIMOS=”L”の場合に発光デューティ比を、100%に設定する。また、LIMOS=”H”の場合に発光デューティ比を、80%に設定する。

表示されるように、MODE=”H”の場合、即ち標準モード設定時におけるエッジ部(-MAMA=”L”)及び網点部(-AMI0=”L”)の画素に対してはLIMOS=”L”を設定する。これにより、エッジ部分や網点部分の再現性を向上させる。一方、標準モード設定時における非エッジ部及び写真モード設定時には、LIMOS=”H”として非発光期間を設ける。これにより、主走査方向に生じるライン間ノイズを目立たなくする。

【0142】MODE信号、-CMY/K信号、-BKER信号及び-COLER信号は、そのままNANDゲート1602に入力され、-PAPA信号は、反転された後にNANDゲート1602に入力される。これらの5つの信号が入力されたNANDゲート1602は、DMPX7信号をセクタ1603のS端子に出力する。NANDゲート1602は、MODE信号、-CMY/K信号、-BKER信号及び-COLER信号が”H”であって、-PAPA信号が”L”の場合にのみ”L”の信号を出力する。即ち、ANDゲート1602は、フルカラー標準コピーモード設定時であって、黒エッジ部のBK印字処理中にのみ”L”の信号をセクタ1603のS端子に出力する。セクタ1603は、”H”信号の入力に対して濃度データVIDEO_{7~9}を出力し、”L”信号の入力に対してマスキング処理の施された明度データMVIDEOを出力する。

【0143】セクタ1603のA端子にはマスキング処理された画像データMVIDEO_{7~9}がC、M、Y、Kの順で入力され、B端子には、濃度変換されたVIDEO_{7~9}データがC、M、Y、Kの順で入力される。セクタ1603より出力されるデータは、それぞれ5×5マトリクスのデータを形成するラインメモリ1604を介してラブラシアンフィルタ1605、スムージングフィルタ1607~1609、5×5マトリクス最小値検出フィルタ1612、3×3マトリクス最小値検出フィルタ1613、そしてプリンタエッジ補正部1615に入力される。

【0144】ラブラシアンフィルタ1605は、図63に示すフィルタであり、中央に位置する注目画素のデータを強調データに変換する。ラブラシアンフィルタ1605より出力されたデータは次のDMTFテーブル1606に入力される。DMTFテーブル1606は、図64に示す変換を実行して濃度エッジ成分データDMTF_{7~9}を出力する。

【0145】スムージングフィルタ1607~1609は、入力されるデータを、それぞれ300dpi、200dpi及び100dpi相当にまで平滑化するフィルタであり、例えば、図65~図67に示すフィルタを用いる。各フィルタによりスムージング処理の施された各データは、スムージングしていないデータと共にスムージングフィルタ制御部1610に入力される。スムージ

ングフィルタ制御部1601は、HVC変換部1100より出力されるシャープネス切換信号SH₂~₀が入力される。このシャープネス切換信号SH₂~₀は、図34に示した画質制御回路1103にて設定される信号である。スムージングフィルタ制御部1610は、入力されたシャープネス切換信号SH₂~₀の値に応じてスムージングされていないデータ及びスムージングフィルタ1607~1609によりスムージングされたデータから該当するデータを選択してSD₇~₀として出力する。またシャープネス切換信号SH₂~₀は、エッジ強調係数制御部1611から出力される8種類のエッジ強調係数ED₇~₀をリアルタイム(1画素毎)に切り換えることができ、複数のシャープネスを同時に8エリアまで変更することができる。

【0146】5×5マトリクス最小値検出フィルタ1612及び3×3マトリクス最小値検出フィルタ1613では、各マトリクスの中央に注目画素を配置した場合の当該マトリクス内にあるデータの最小値を出力するフィルタである。最小値検出フィルタ1612及び1613から出力される最小値データは、セレクト1614に入力される。セレクト1614は、フィルタ選択信号FSEL₂の値に応じて上記入力される最小値データの内の何れか一方のデータを選択し、MIN₇~₀として出力する。フィルタ選択信号FSEL₇~₀の値は、実験的に定められる。このように、所定の画素マトリクス内の最小値データを注目画素のデータとすれば、線の細い文字部は削除されることとなる。即ち、図68(a)に破線で囲まれた部分に示されるC、M、Yデータの微細なはみ出し線を消去し、図68(b)に破線で囲まれた部分に示す状態に変更する。図68(a)に破線で囲まれた部分に示すC、M、Yデータの微細なはみ出し線を消去するのに、所定のマトリクス内の最小値のデータMIN₇~₀を用いるのは、以下の理由による。従来、上記微細なはみ出し線を消去するため、CMYデータの値からエッジ検出結果FL₁₇~₁₀又はFL₂₇~₂₀を差し引いたデータをC、M、Yの画像データとして使用する複写機があった。しかし、上記従来の複写機では、黒文字のエッジ部分周辺のCMYデータの値まで0になってしまい、図69(a)に示すように、黒文字のエッジ部分周辺に白抜けが生じる。そこで、本実施例では、上記所定のマトリクス内の最小値のデータMIN₇~₀を用いることで、図68(b)に示すように黒文字内部のCMYデータの値のみを0にする。これにより図69(b)に示すように、白抜けのない、エッジ強調された黒文字を印刷することができる。

【0147】プリンタエッジ補正部1615は、感光体ドラムに形成されたトナー像を複写紙に転写する際に生じる印字特性を考慮に入れたエッジ補正処理を実行する。ここで、印字特性とは、例えば文字のエッジ部では、エッジの両端部に同量のトナーが付着すべきである

のに対して、その印字開始位置には多めのトナーが付着する一方で、エッジの終端部分では、逆にトナーがかすれ気味になることをいう。これは、エッジの立ち上がりまたは立ち下りの程度が大きく、かつ下地となる立ち上がり前の画素のデータの値がほぼ0であると見なされるような場合に発生する。これに対して、エッジ補正は、図70(a)に示すように、所定のデータ値を持つエッジ部分のデータに対して、斜線で示す領域のデータを付加して行われる。図70(b)に実線で補正前に用紙に付着するトナーの量を示すと共に、点線で補正後の用紙に付着するトナーの量を示す。図示するように、補正後では、エッジの立ち上がり部分でのトナーのつき過ぎ、及び立ち下り部分でのトナーのかすれが軽減される。

【0148】図71は、プリンタエッジ補正部1615の構成図である。減算器1650は、中心画素のデータを(L)で表した場合に、(L+1)番目の画素のデータから(L)番目のデータを差し引いた値を求める。また、減算器1651は、(L-1)番目のデータから(L)番目のデータを差し引いた値を求める。比較器1653は、減算器1650で求められた差が所定の基準値REF₁₇~₁₀よりも大きな場合には、“L”の信号をS₀端子に出力する。また、比較器1654は、減算器1651で求められた差が所定の基準値REF₂₇~₂₀よりも大きな場合には、“L”の信号をS₁端子に出力する。また、比較器1652は、(L)番目のデータと基準値REF₃₇~₃₀とを比較する。ここで、(L)番目のデータの値が基準値REF₃₇~₃₀よりも小さい場合には、“L”の信号をS₂端子に出力する。S₂、S₁及びS₀の3つの端子に“L”が入力された場合、当該画素は、図72(b)に示すようにエッジの谷間にあり、かつ所定値以下のデータであることが分かる。この場合、セレクト1655は、加算データPD₇~₀をADD₁₇~₁₀として出力する。また、S₁の端子に“H”の信号が入力され、S₀及びS₂の端子に“L”の信号が入力された場合、当該画素は、図72(a)に示すようにエッジの立ち上がり部分であり、かつ所定値以下の画素であることがわかる。この場合、セレクト1655は、加算データPD₁₇~₁₀をADD₁₇~₁₀として出力する。また、S₀の端子に“H”の信号が入力され、S₁及びS₂の端子に“L”が入力された場合、当該画素は、図72(c)に示すように、エッジの立ち下り部分であり、かつ所定値以下の画素であることが分かる。この場合、セレクト1655は、加算データPD₂₇~₂₀をADD₁₇~₁₀として出力する。セレクト1655は、S₂端子、S₁端子及びS₀端子に入力される各信号が上記組み合わせ以外の場合には全て値0のデータをADD₁₇~₁₀として出力する。

【0149】更に、図61に示すMTF補正部の構成に基づいて、MTF補正部1600の実行するMTF補正

について説明する。図示するセクタ1616及びセクタ1617は、前述したように、印字処理にある画素の種類に応じて明度エッジ成分データ $VM7_{1\sim 0}$ 、濃度エッジ成分データ $DM7_{1\sim 0}$ もしくはエッジ強調量0のデータから適当なデータを選択してエッジ強調成分データ $USM7_{1\sim 0}$ として出力する。セクタ1616及びセクタ1617には、MTF補正パラメータ制御部1610より出力される $DMPX0$ 及び $DMPX1$ がそれぞれ入力される。 $DMPX0$ 及び $DMPX1$ は、各モード設定時における印字処理中にある画素の種類に応じて前に説明した「表5」～「表10」に示すように出力される。

【0150】また、セクタ1622及びセクタ1623は、領域判別部1500より入力される網点判別結果 $-AMI0 \sim -AMI3$ に基づいてエッジ強調係数 $ED7_{1\sim 0}$ を抑制して出力する。セクタ1622のD端子に入力されるエッジ強調係数 $ED7_{1\sim 0}$ はCPU1により設定される信号であり、エッジ強調の程度（シャープネ*

・網点判別処理

$AMI3$	$AMI2$	$AMI1$	$AMI0$	$DMPX4$	$DMPX3$	$DMPX2$	$ED_{17\sim 10}$
L	L	L	L	L	-	-	0
H	L	L	L	H	L	L	$(ED_{7\sim 0})/4$
H	H	L	L	H	L	H	$(ED_{7\sim 0})/2$
H	H	H	L	H	H	L	$3 \cdot (ED_{7\sim 0})/4$
H	H	H	H	H	H	H	$ED_{7\sim 0}$

演算器1618は、エッジ強調量 $USM7_{1\sim 0}$ にエッジ強調係数 $ED_{17\sim 10}$ を掛け合わせて得られるデータをエッジ強調量 $USM_{17\sim 10}$ として出力する。

【0151】セクタ1626及びセクタ1627には、MTF補正パラメータ制御部1601より出力される $DMPX5$ 及び $DMPX6$ がそれぞれ入力される。ここでは、印字に用いる画像データを、印字処理にある画素の種類に応じて通常の画素データ $SD7_{1\sim 0}$ 、スムージング処理の施されたデータ $FSD7_{1\sim 0}$ 、図60に示したセクタ1614より出力されるデータ $MIN7_{1\sim 0}$ より選択して $VIDEO_{17\sim 10}$ として出力する。 $DMPX5$ 及び $DMPX6$ は、各モード設定時における印字処理中にある画素の種類に応じて前に説明した「表5」～「表10」に示すように出力される。

【0152】加算器1624は、エッジ強調量 $USM_{17\sim 10}$ を画素データ $VIDEO_{17\sim 10}$ に加算し、これを $VIDEO_{27\sim 30}$ として出力する。加算器1628は、 $VIDEO_{27\sim 30}$ にプリンタエッジ補正部1615より出力される加算データ $ADD_{17\sim 10}$ を加算し、これを $VIDEO_{37\sim 40}$ として出力する。前に説明したように、加算データ $ADD_{17\sim 10}$ は、エッジの立ち上がりまたは立ち下がり部分にある画素のデータに対して加算するデ

*ス)を制御する係数である。また、セクタ1623のA端子～C端子には、それぞれ、係数 $ED7_{1\sim 0}$ 信号を1/4倍、2/4倍、3/4倍にしたデータが入力される。MTF補正パラメータ制御部1601より、セクタ1622には $DMPX2$ 及び $DMPX3$ が入力され、セクタ1623には $DMPX4$ が入力される。 $DMPX2 \sim DMPX4$ は、次の「表12」に示すように $-AMI0 \sim -AMI3$ の値に基づいて出力される。 $-AMI0 \sim -AMI3$ の全てが“H”である場合、即ち、領域判別部1500で網点画像でないと判別された場合には、エッジ強調係数 $ED7_{1\sim 0}$ をそのまま $ED_{17\sim 10}$ として演算器1618に出力する。前に説明したように領域判別部1500では、網点の度合いが高くなるのに従い、 $-AMI0$ 、 $-AMI1$ 、 $-AMI2$ 、 $-AMI3$ を順に“L”に切り換えて出力する。MTF補正パラメータ制御部1601では、この網点度に応じてA端子～C端子に入力されたデータを選択して出力する。

【表12】

ータである。

【0153】(b-12) γ 補正部

MTF補正後のイメージデータ($VIDEO_{37\sim 40}$)は、図73に示す γ 補正部1700に入力される。 γ 補正部1700では、使用者の好みに応じて γ カーブを変更し、所望する画質のデータに変更して出力する。 $VIDEO_{37\sim 40}$ は、 γ カーブ切替信号 $GA_{2\sim 0}$ と共に γ 補正テーブル1702に入力される。 γ カーブ切替信号 $GA_{2\sim 0}$ は、図34に示した画質制御回路1103にて設定される信号である。 γ 補正テーブル1702は、 γ カーブ切替信号 $GA_{2\sim 0}$ をテーブルのBANK信号として8種類の階調カーブをリアルタイムに切り換えることができる。この8種類の階調カーブを図74及び図75に示す。図74は、明暗調整モード設定時の γ カーブ切替信号 $GA_{2\sim 0}$ の値に対応する階調カーブを示す。また、図75は、コントラスト調整モード設定時の γ カーブ切替信号 $GA_{2\sim 0}$ に対応する階調カーブを示す。 γ 補正テーブル1702では、 γ カーブ切替信号 $GA_{2\sim 0}$ により選択された階調カーブに従い、 $VIDEO_{37\sim 40}$ のデータ $Din7_{1\sim 0}$ に対応するデータ $Dout7_{1\sim 0}$ を $VIDEO_{47\sim 40}$ として出力する。 γ 補正テーブル1702より出力された $VIDEO_{47\sim 40}$ は、演算器1703及び17

04において、次の「数22」に示す演算が施される。

【数22】 $VIDEO_{77 \sim 70} = (VIDEO_{47 \sim 40} - UDC_{7 \sim 0}) \times GDC_{7 \sim 0} / 128$

(但し、値が256を越える場合には、 $VIDEO_{77 \sim 70} = 256$ とする。)

ここで、下地除去データ $UDC_{7 \sim 0}$ 及び傾き補正データ $GDC_{7 \sim 0}$ は、次の「表13」に示すように、 $CO_{2 \sim 0}$ に対応してカラーバランス制御部701が出力する8種類のデータである。

【表13】

	$GDC_{7 \sim 0}$	$UDC_{7 \sim 0}$
7	152	0
6	144	0
5	136	0
4	128	0
3	136	16
2	128	16
1	120	16

図76は、 $CO_{2 \sim 0}$ の値が1～7の各々の場合における $VIDEO_{47 \sim 40}$ と $VIDEO_{77 \sim 70}$ との関係を示すグラフである。図77に示すように、 $VIDEO_{47 \sim 40}$ に対して、下地除去データ $UDC_{7 \sim 0}$ を除去し、傾き補正データ $GDC_{7 \sim 0}$ だけ傾きを補正する。

【0154】

【発明の効果】本発明の第1の画像処理装置では、選択手段により、複数の作像条件の内の1つを選択することで、1枚の用紙上に、原稿の一部分が繰り返し形成される。ここで、1枚の用紙に繰り返し形成される画像は、各画像毎に上記選択手段により選択された作像条件のみをそれぞれ変更したものである。使用者は、この用紙上に、繰り返し形成された画像を参考にして、所望する作像条件を設定手段により設定することができる。これにより、より迅速に所望する再現画像を得ることができる。

【0155】また、本発明の第2の画像処理装置では、画像形成手段により用紙上に形成された画像のカラーバランスの調整前後において、各画素毎のC、M、Yデータの合計値を一定に維持する。これにより、カラーバランスの調整後に、用紙上に形成される画像の濃度を調整前の濃度と同一にすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本実施例のデジタルカラー複写機の構成断面図である。

【図2】 操作パネル25の正面図である。

【図3】 読取信号処理部20の処理ブロック図である。

【図4】 読取信号処理部20の処理ブロック図であ 50

る。

【図5】 A/D変換部300の構成図である。

【図6】 シェーディング補正部400の構成図である。

【図7】 8ビットの入力データ D_{in} に対して逆数変換テーブル406から出力される12ビットの逆数変換データ D_{out} の関係を示すグラフである。

【図8】 CCDイメージセンサ14の構成を示す図である。

10 【図9】 ライン間補正処理部501及び補間処理部502の構成図である。

【図10】 ライン間補正処理部501に入力される $-FIFOEN$ 信号、 $-FRES1$ 信号、 $-FRES2$ 信号、 $-FRES3$ 信号、及びライン間補正処理部501に入力/出力されるR、G、Bデータを示すタイムチャートである。

20 【図11】 フィールドメモリ504より出力される $R_{27 \sim 20}$ データと、フィールドメモリ505より出力される $G_{27 \sim 20}$ データと、 $B_{27 \sim 20}$ データとの読取位置に関するデータのずれについて示す図である。

【図12】 AE処理部600の構成を示すブロック図である。

【図13】 ヒストグラム生成部602の構成を示す図である。

【図14】 ある原稿の濃度ヒストグラムを示す図である。

【図15】 原稿サイズ検出部650の構成を示す図である。

30 【図16】 原稿台ガラス上に載置された原稿と、原稿サイズ検出部650における各信号との関係を示す図である。

【図17】 原稿台ガラス上に載置された原稿と、変倍・移動処理回路801より出力される $DCLR1$ 信号との関係を示す図である。

【図18】 CPU1の実行するAE処理のフローチャートである。

【図19】 CPU1の実行するAE処理のフローチャートである。

40 【図20】 CPU1の実行するAE処理のフローチャートである。

【図21】 Rデータ、Gデータ、Bデータがそれぞれ入力される変倍・移動処理部800の構成を示す。

【図22】 (a)は、原稿台ガラス15上に載置された原稿用紙以外の部分を示し、(b)は、原稿を縮小することで生じる余白部分を示す。

【図23】 (a)は、400dpiの密度での読取データ $D1$ 、 $D2$ 、…を示し、(b)は、200dpiの密度での読取データ $D1'$ 、 $D2'$ 、…を示し、(c)は、400dpiで読み取られたデータを半分に関わりて200dpiとして用いる際の読取データ $D1''$ 、 D

2", ...を示す。

【図 24】 読取画像を等倍出力する際の上記各信号のタイミング関係を示す図である。

【図 25】 読取画像を主走査方向に X 倍 (但し、X > 1 である) して出力する場合の上記各信号のタイミング関係を示す図である。

【図 26】 読取画像を主走査方向に X 倍 (但し、X < 1 である。) して出力する場合の上記各信号のタイミング関係を示す図である。

【図 27】 (a) 及び (b) は、読み取った原稿の画像の左右への移動を示す図である。

【図 28】 (a) は、変倍・移動制御部 801 から各変倍メモリ 1 及び 2 に入力される -WRST1 及び -RRST2 の波形と、-WRST2 及び -RRST1 の波形とを示し、(b) は、(a) の波形に同期して出力される各信号 (Din, -WE1, -WE2, -RE1, -RE2, Dout) の波形を示し、(c) は、-WE1, 2 信号を "L" に切り換えるタイミングを遅らした場合の波形を示す図である。

【図 29】 1 枚の複写紙上に読取原稿の画像を複数回出力するイメージリピートを示す図である。

【図 30】 イメージリピートを行う際の各信号のタイミングを示すタイムチャートである。

【図 31】 HVC 変換部 1100 を構成する処理ブロックを示す図である。

【図 32】 明度信号 ($V_{7\sim 0}$)、色差信号 ($WR_{7\sim 0}$ 、 $WB_{7\sim 0}$) を求める際に使用する a_1 、 a_2 の係数値を定める際のフローチャートである。

【図 33】 色差信号 ($WR_{7\sim 0}$ 、 $WB_{7\sim 0}$) を色空間上の色相面の直交座標軸で表したものである。

【図 34】 画質制御回路 1103 の回路構成を示す図である。

【図 35】 画質モニタ機能により複写紙上にプリントアウトされる画像と、画質制御回路 1103 内の各信号との関係を示す図である。

【図 36】 マスキング係数切換信号 $MA_{2\sim 0}$ の値と、色循環との関係を示す図である。

【図 37】 カラーバランス切り換え信号 $CO_{2\sim 0}$ の値と、色循環との関係を示す図である。

【図 38】 彩度調整を行う際の色循環の様子を示す図である。

【図 39】 濃度変換部 1200 の構成を示す図である。

【図 40】 LOG テーブル 1201 ~ 1203

【図 41】 UCR/BP 処理部 1300 の構成を示す図である。

【図 42】 (a) 及び (b) は、UCR/BP 処理を説明するための図である。

【図 43】 UCR テーブルを示す図である。

【図 44】 色補正部 1400 の構成を示す図である。

【図 45】 G フィルターの分光特性を示す図である。

【図 46】 M トナーの分光特性を示す図である。

【図 47】 領域判別部 1500 の構成を示す図である。

【図 48】 領域判別部 1500 の構成を示す図である。

【図 49】 (a) は、太さの異なる 5 つのラインの明度分布を示し、(b) は、(a) の各ラインの 1 次微分結果を示す図であり、(c) は、(a) の各ラインの 2 次微分結果を示す図である。

【図 50】 主走査方向の 1 次微分フィルタ 1503 を示す図である。

【図 51】 副走査方向の 1 次微分フィルタ 1504 を示す図である。

【図 52】 2 次微分フィルタ 1508 を示す図である。

【図 53】 R, G, B 各のデータの位相が僅かながらずれたため、黒の画素であるにもかかわらず、彩度データ $W_{7\sim 0}$ の値が大きくなる場合を示し、当該彩度データ $W_{7\sim 0}$ をスムージングして得られる $WS_{7\sim 0}$ を重ねて表した図である。

【図 54】 スムージングフィルタ 1515 を示す図である。

【図 55】 WREF テーブルを示す図である。

【図 56】 黒文字と誤判別されやすい領域の RGB 画像データ及び彩度データ $W_{7\sim 0}$ 、色差信号 WR 及び WB を示す図である。

【図 57】 白網点検出フィルタ 1510 及び黒網点検出フィルタ 1511 において、注目画素 X を取り囲む 8 方向の前後 2 画素の位置を示す図である。

【図 58】 4 段階の網点判定リファレンスレベル ($CNTREF_{17\sim 10}$ 、 $CNTREF_{27\sim 20}$ 、 $CNTREF_{37\sim 30}$ 、 $CNTREF_{47\sim 40}$) と、-AMI0 ~ -AMI3 との関係を示す図である。

【図 59】 VMTF テーブルを示す図である。

【図 60】 MTF 補正部 1600 の構成を示す図である。

【図 61】 MTF 補正部 1600 の構成を示す図である。

【図 62】 画素クロックに同期して送られてくるイメージデータの値に対応して生成される発光デューティ比 100% の LD 駆動信号と、制限パルスにより発光デューティ比を 80% に制限された LD 駆動信号とを示す図である。

【図 63】 ラプラシアンフィルタ 1605 を示す図である。

【図 64】 DMTF テーブル 1606 を示す図である。

【図 65】 入力される 400 dpi のデータを 300 dpi 相当に平滑化するスムージングフィルタである。

【図 66】 入力される 400 dpi のデータを 200

65

d p l 相当に平滑化するスムージングフィルタである。

【図67】 入力される400 d p l のデータを100 d p l 相当に平滑化するスムージングフィルタである。

【図68】 (a) は、C、M、YデータがBkデータからわずかにみ出していることを示し、(b) は、C、M、Yデータの値を所定の最小値MIN_{1~0}として上記データのはみ出しを削除した場合の各データの関係を示す図である。

【図69】 (a) は、Bkデータと、C、M、Yデータとの関係が図69(a)の場合に複写紙上に再現される画像を表し、(b) は、上記関係が図69(b)の場合に複写紙上に再現される画像を表す。

【図70】 (a) は、画像データのエッジ部分に斜線で示す補正データを付加するさいの図であり、(b) は、実線で補正前に用紙に付着するトナーの量を示すと共に、点線で補正後の用紙に付着するトナーの量を示す。

【図71】 プリンタエッジ補正部1615の構成を示す図である。

【図72】 (a) は、エッジの立ち上がり部分の画像データにPD_{1~0}を加算する場合を示し、(b) は、エッジとエッジの谷間にある箇所の画像データにPD

66

17~10を加算する場合を示し、(c) は、エッジの立ち下がり部分の画像データにPD_{21~20}を加算する場合を示す。

【図73】 γ 補正部1700の構成を示す図である。

【図74】 明暗調節モードにおける γ 補正テーブルを示す図である。

【図75】 コントラスト調整モードにおける γ 補正テーブルを示す図である。

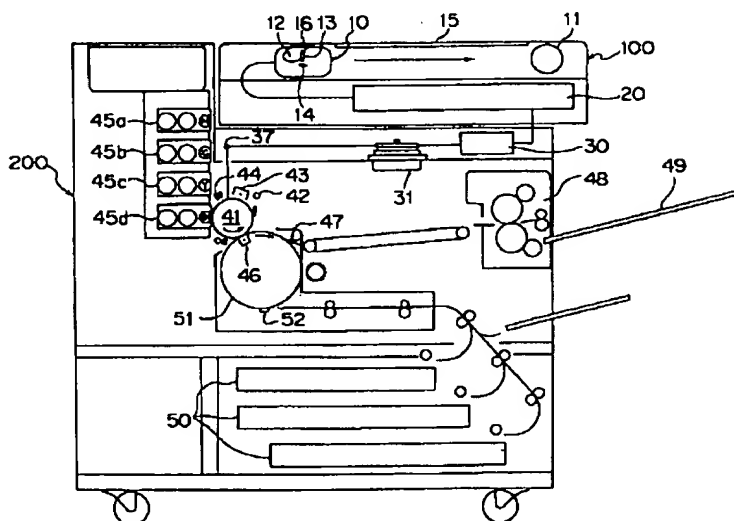
【図76】 CO_{2~0}の値が1~7の各々の場合におけるVIDEO_{47~40}とVIDEO_{77~70}との関係を示すグラフである。

【図77】 VIDEO_{47~40}に対して、下地除去データUDC_{7~0}を除去し、傾き補正データGDC_{7~0}分だけ傾きを補正する場合のグラフの変化を示す図である。

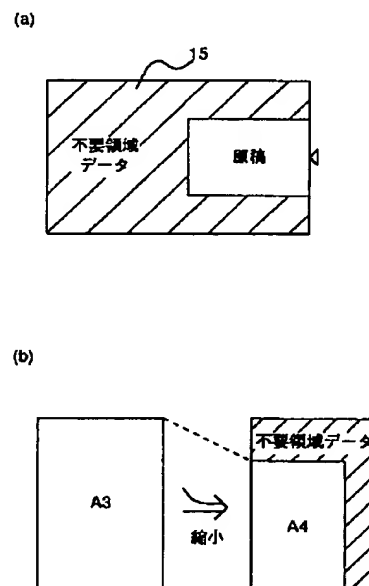
【符号の説明】

1…CPU
100…イメージリーダ部
1103…画質制御回路
1400…色補正部
1600…MTF補正部
1700… γ 補正部

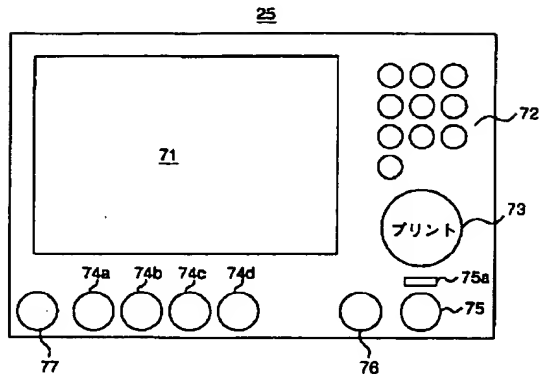
【図1】



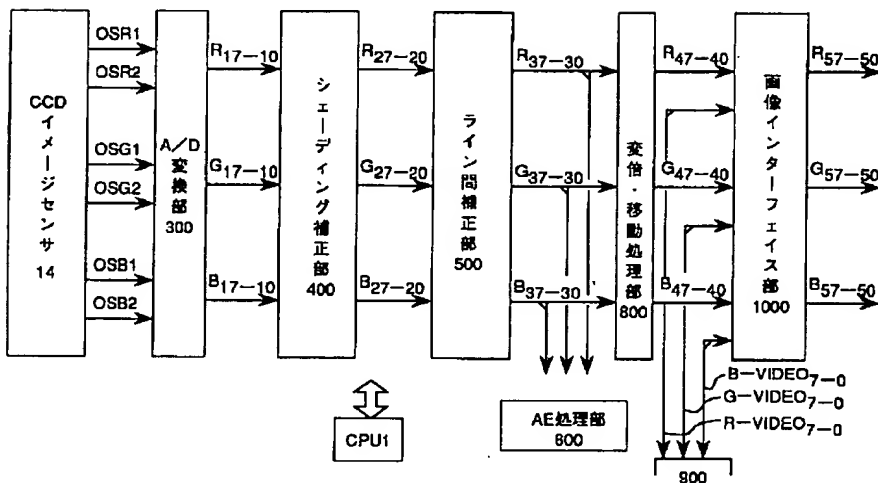
【図22】



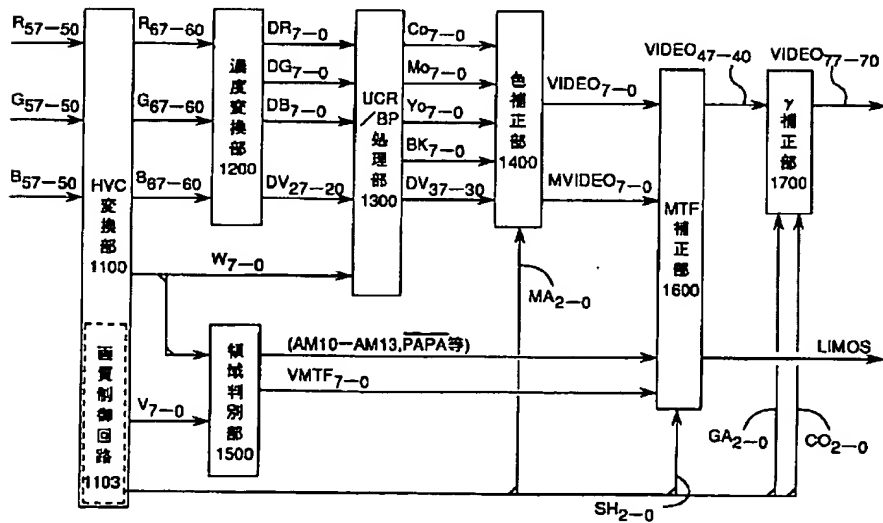
【図2】



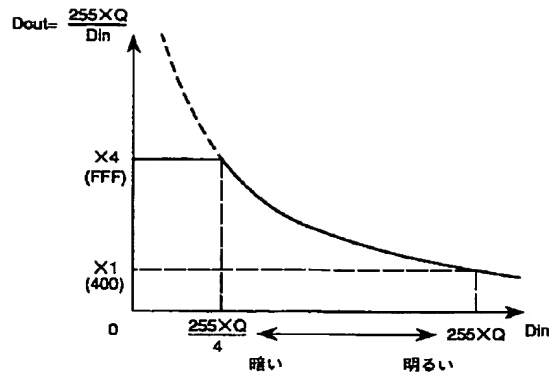
【図3】



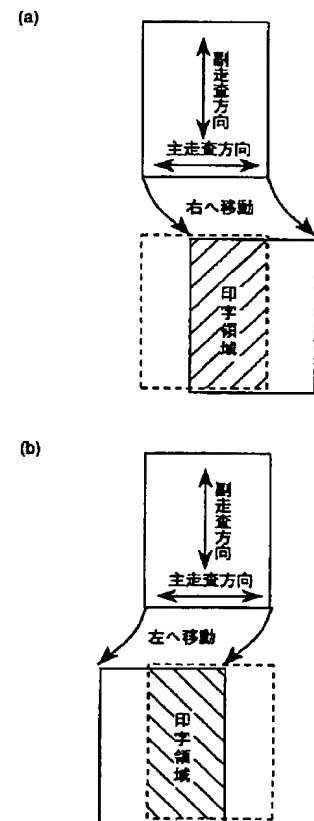
【図4】



【図7】



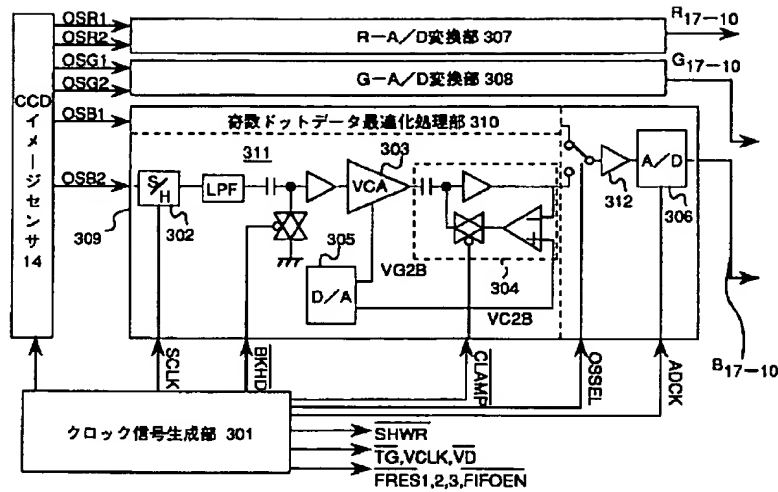
【図27】



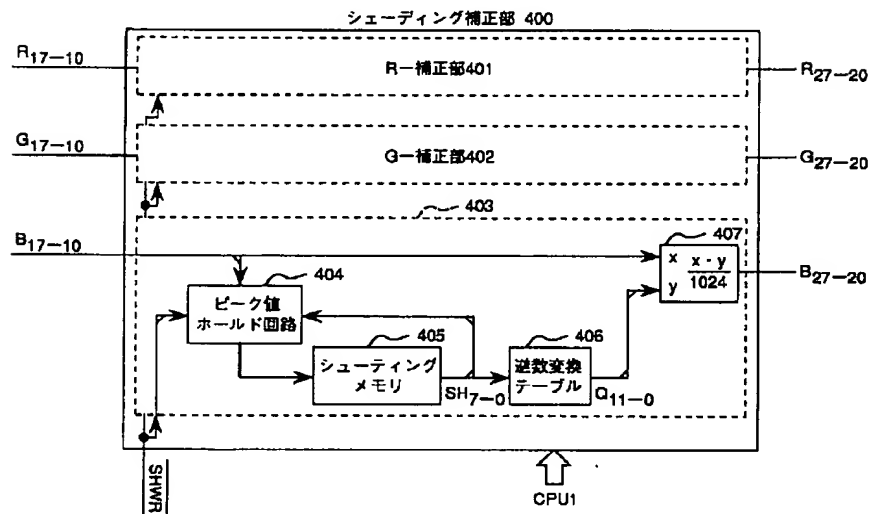
【図54】

1/18	1/8	1/18
1/8	1/4	1/8
1/16	1/8	1/16

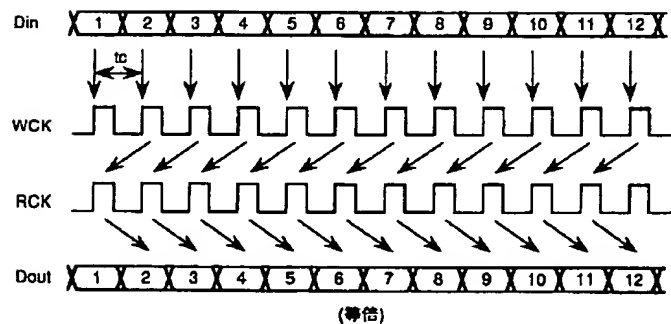
【図 5】



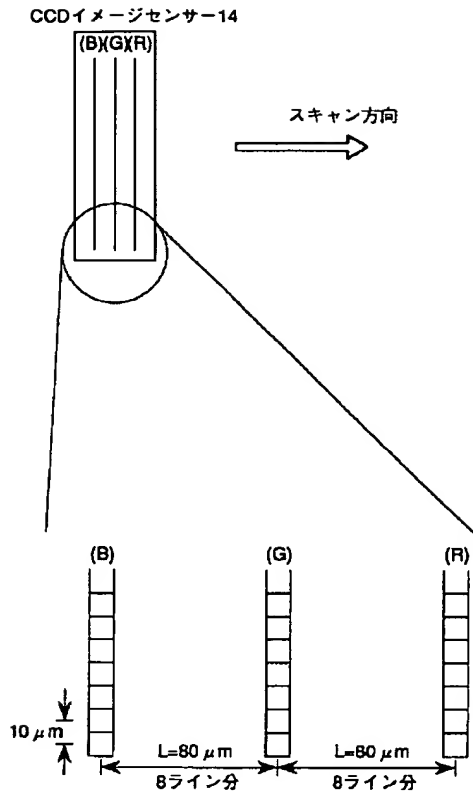
【図 6】



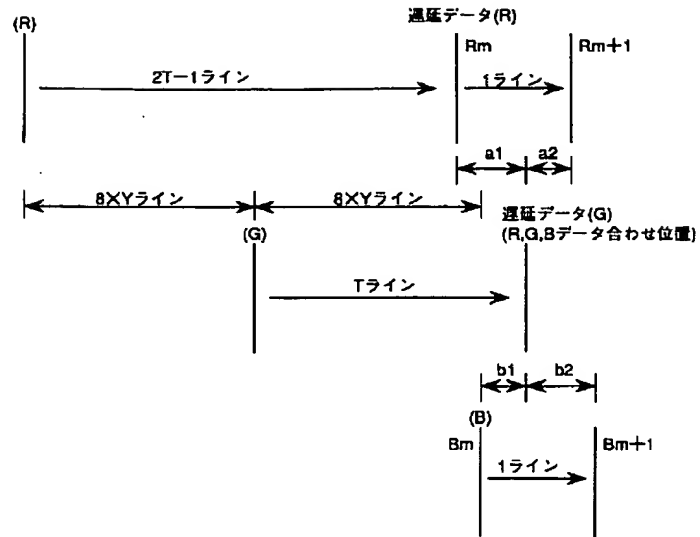
【図 2 4】



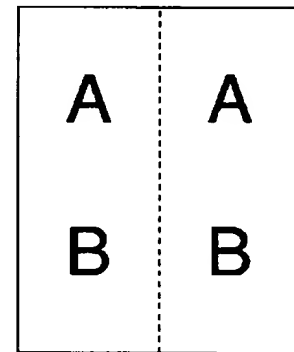
【図 8】



【図 11】

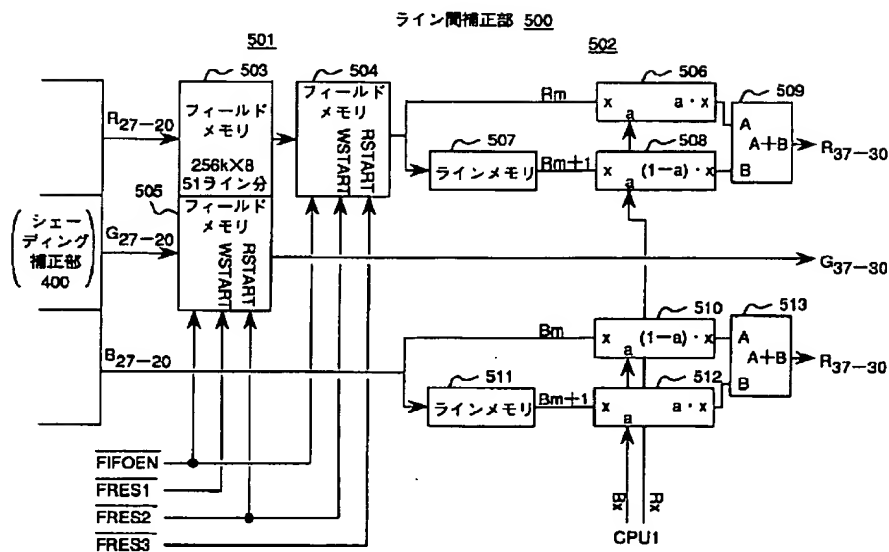


【図 29】

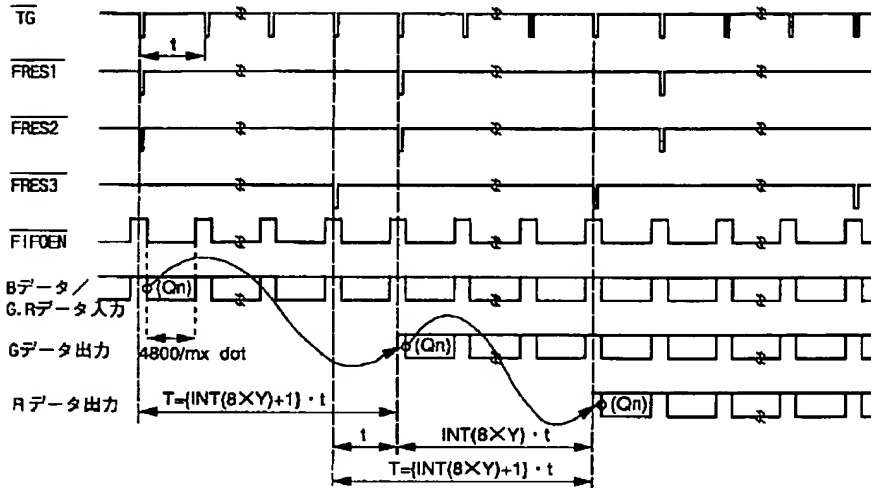


イメージリポート

【図 9】



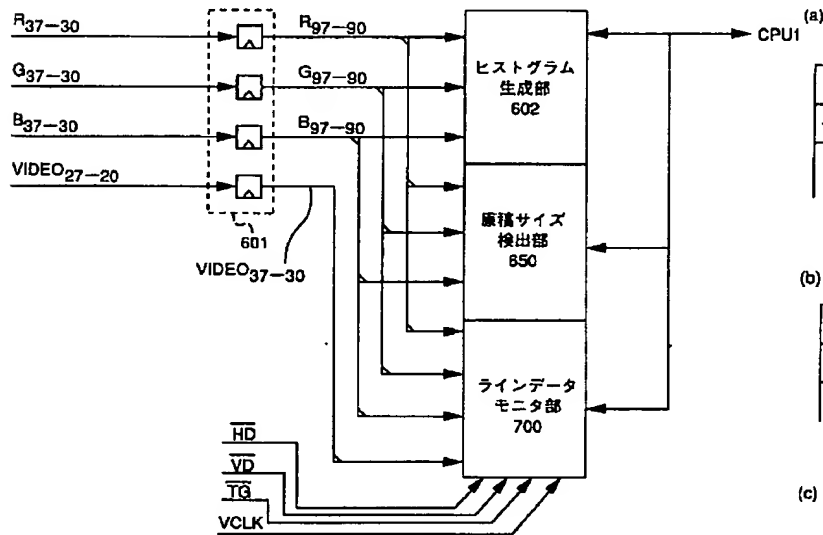
【図10】



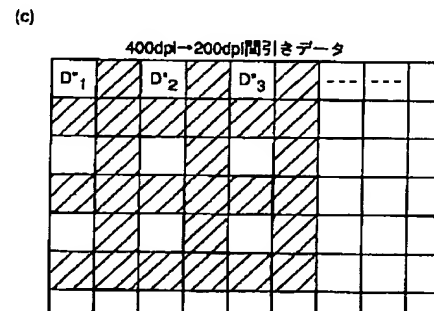
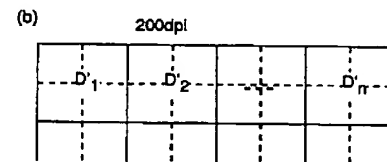
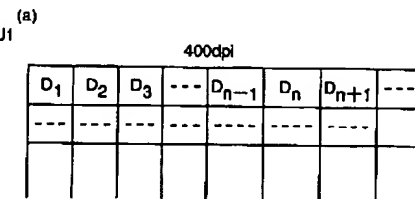
【図50】

1/8	0	0	0	-1/8
1/8	1/8	0	-1/8	-1/8
1/8	1/8	0	-1/8	-1/8
1/8	1/8	0	-1/8	-1/8
1/8	0	0	0	-1/8

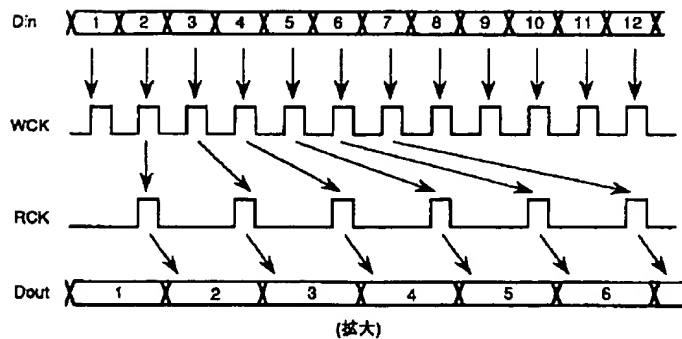
【図12】



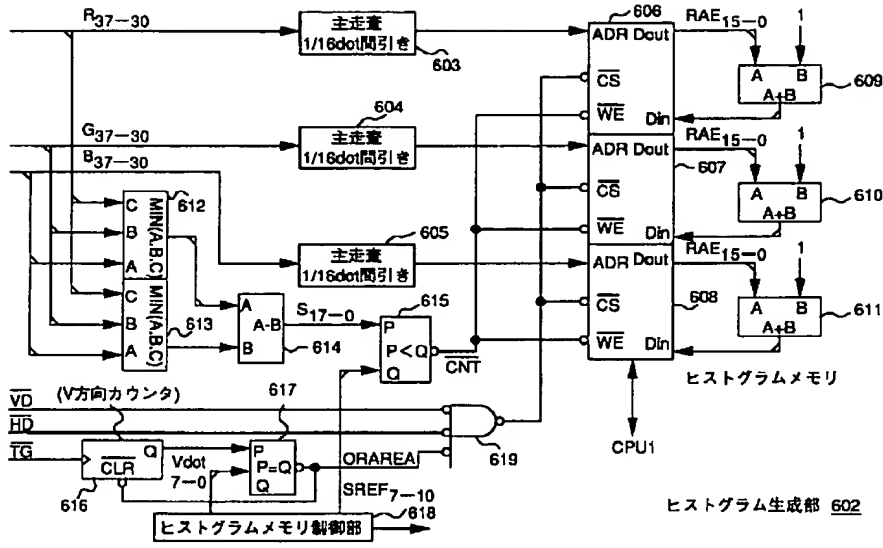
【図23】



【図25】

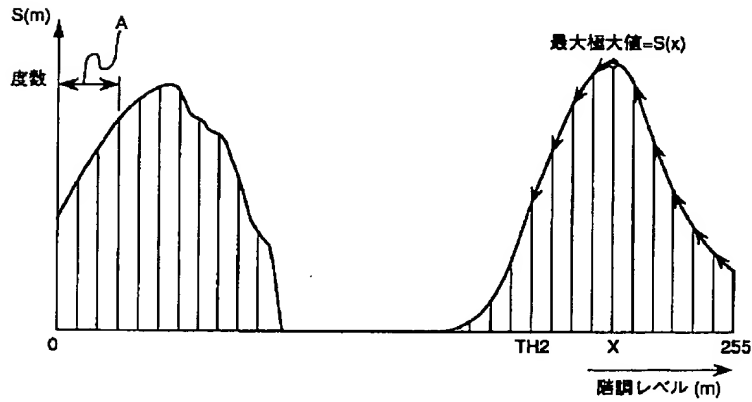


【図 13】

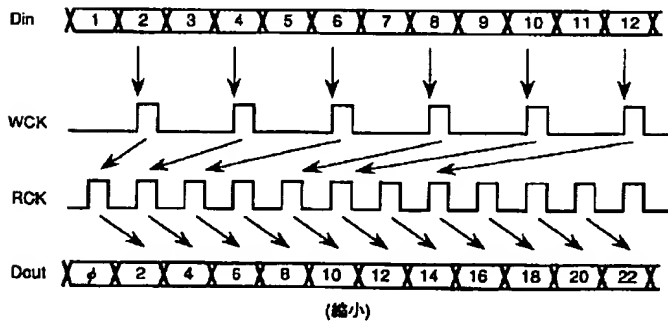


【図 14】

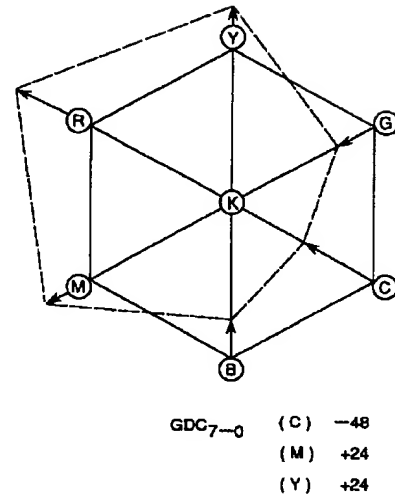
(ヒストグラム・結果)



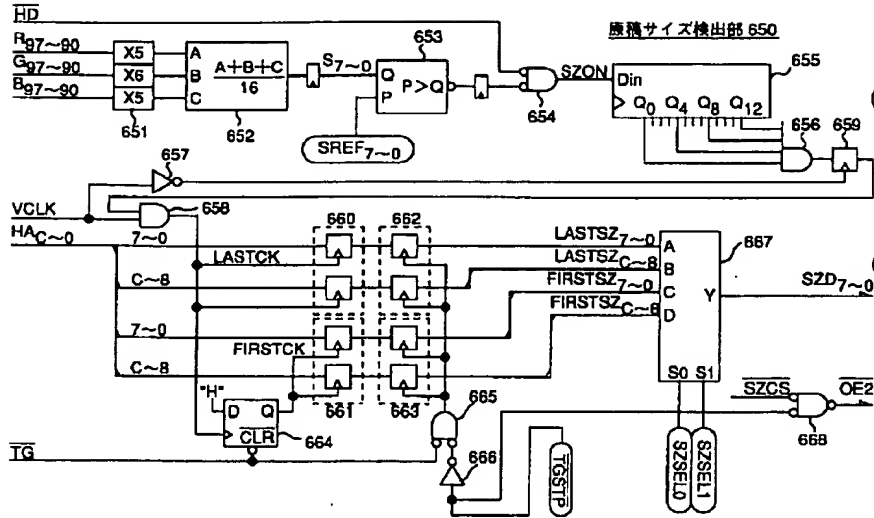
【図 26】



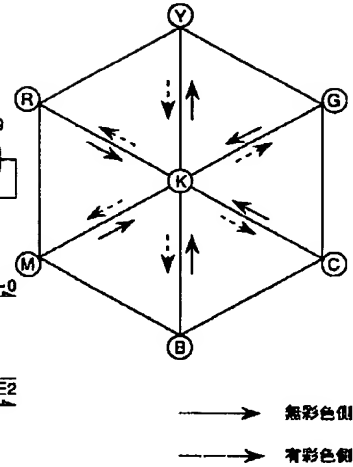
【図 37】



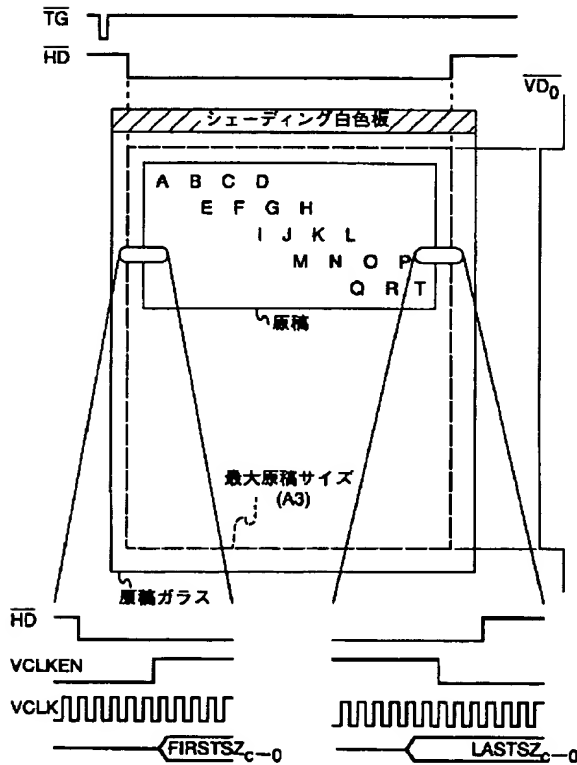
【図15】



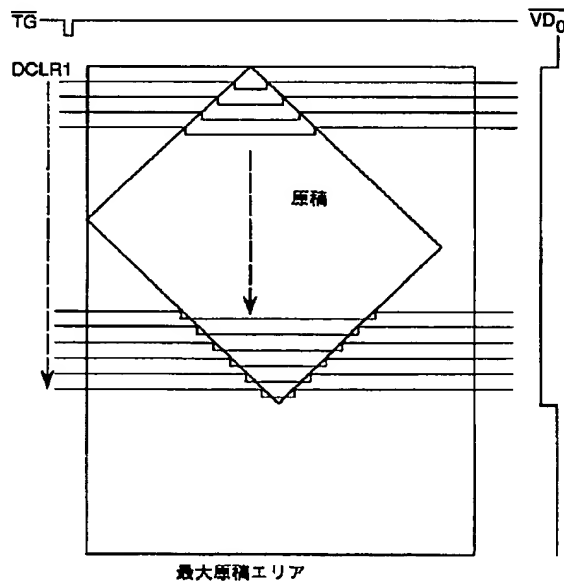
【図38】



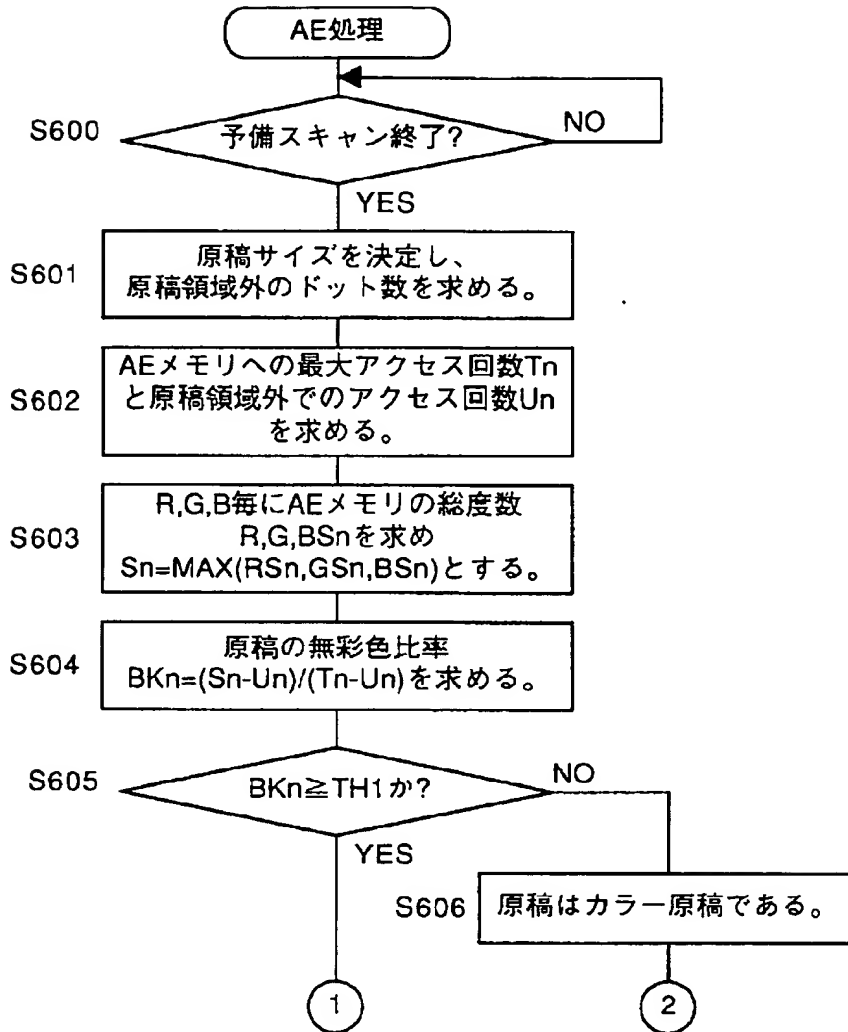
【図16】



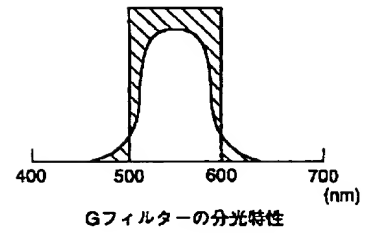
【図17】



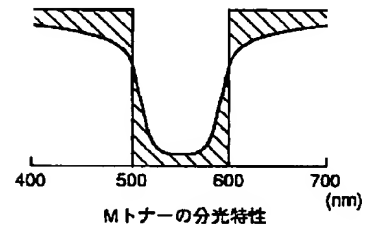
【図18】



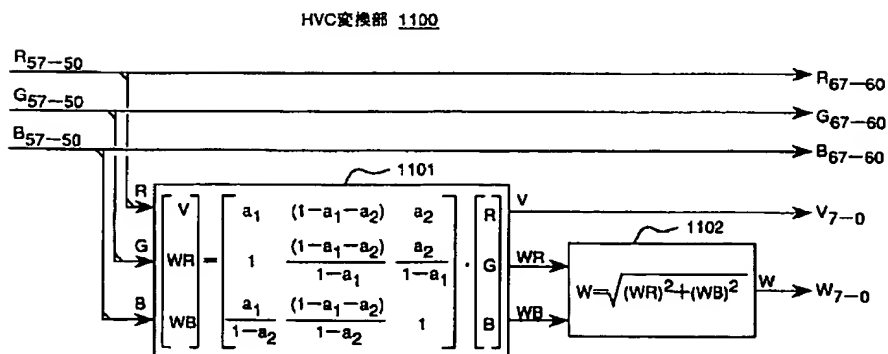
【図45】



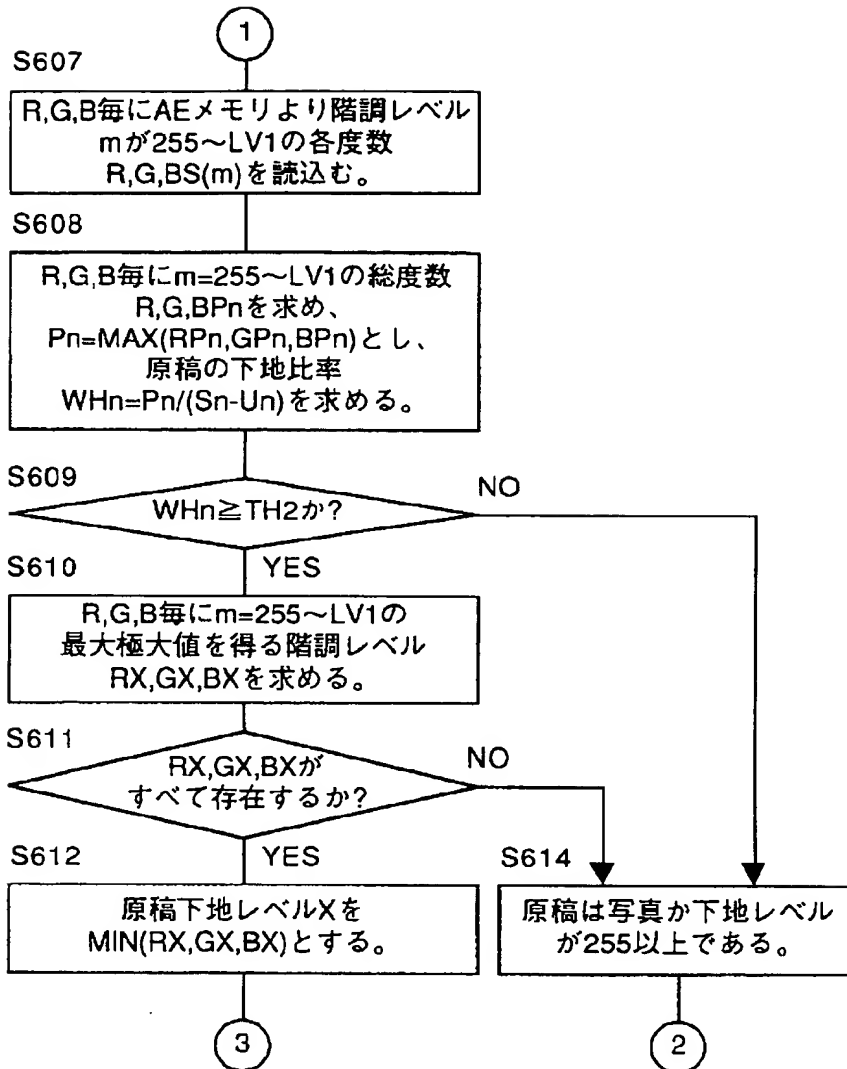
【図46】



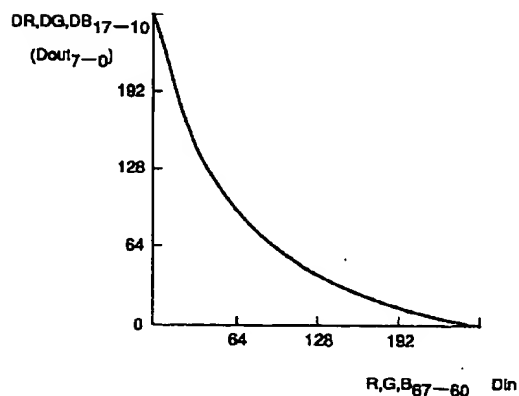
【図31】



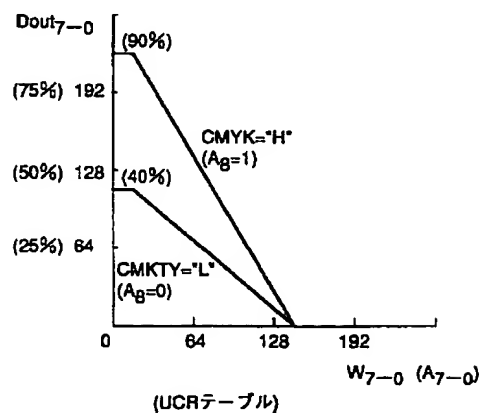
【図 1 9】



【図 4 0】



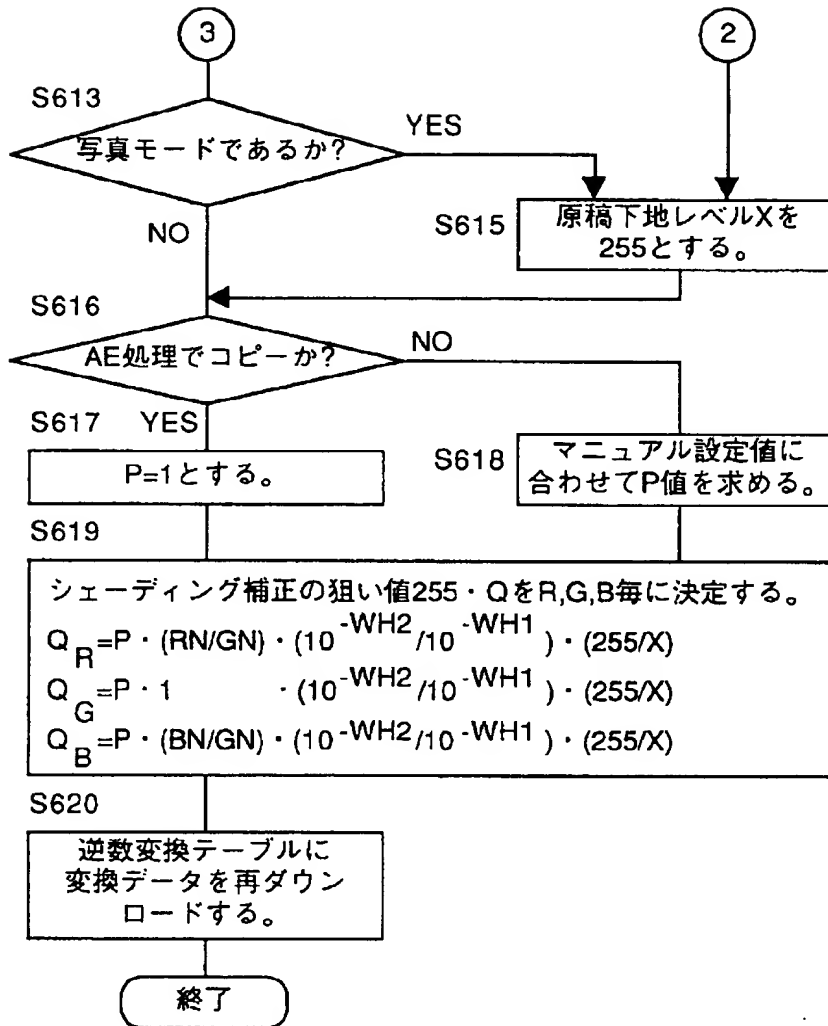
【図 4 3】



【図 5 1】

$-1/8$	$-1/8$	$-1/8$	$-1/8$	$-1/8$
0	$-1/8$	$-1/8$	$-1/8$	0
0	0	0	0	0
0	$1/8$	$1/8$	$1/8$	0
$1/8$	$1/8$	$1/8$	$1/8$	$1/8$

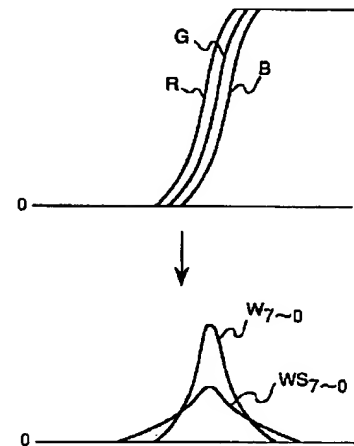
【図20】



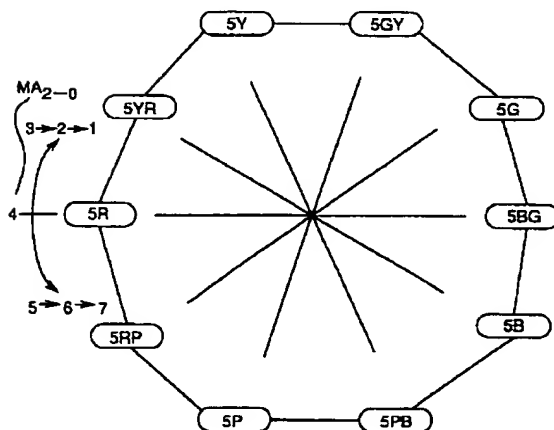
【図52】

0	0	1/4	0	0
0	0	0	0	0
1/4	0	-1	0	1/4
0	0	0	0	0
0	0	1/4	0	0

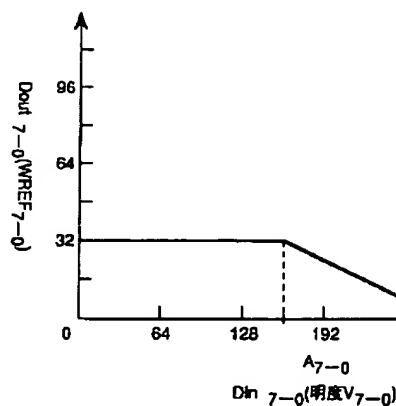
【図53】



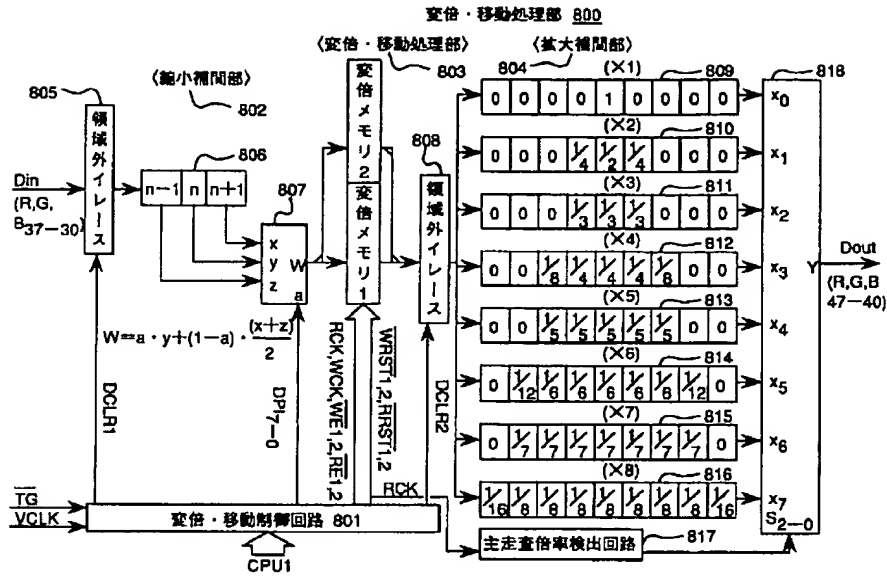
【図36】



【図55】



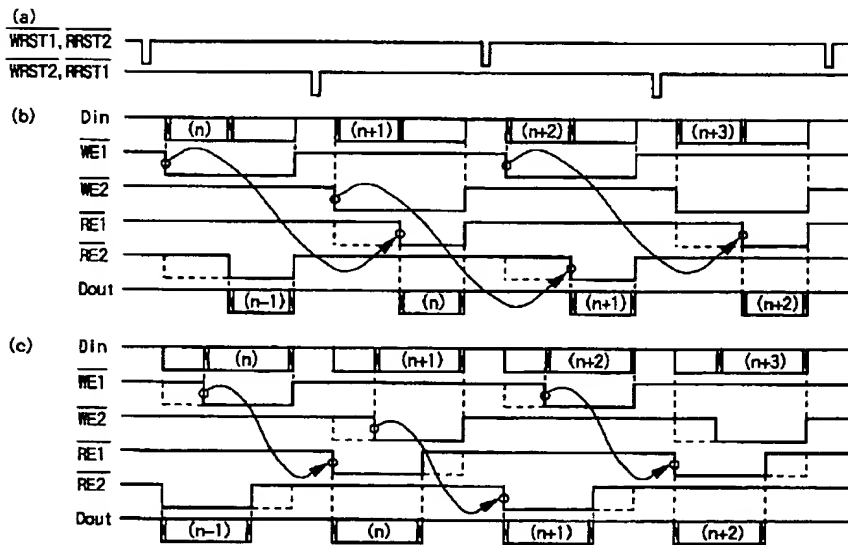
【図 21】



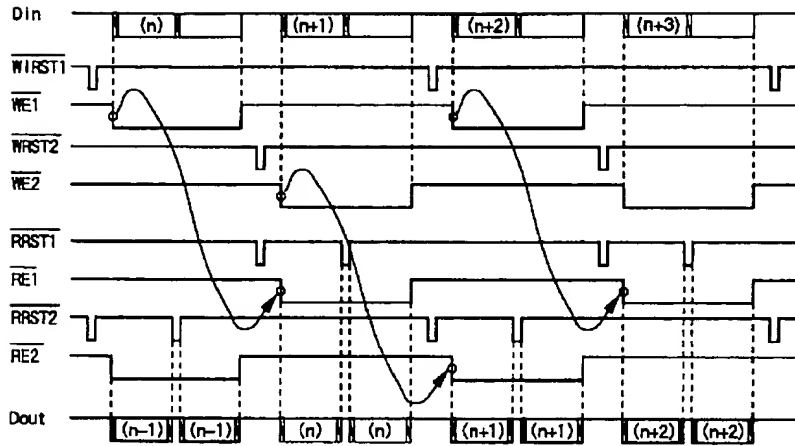
【図 57】

a ₁₁		a ₁₃		a ₁₅
	a ₂₂	a ₂₃	a ₂₄	
a ₃₁	a ₃₂	X	a ₃₄	a ₃₅
	a ₄₂	a ₄₃	a ₄₄	
a ₅₁		a ₅₃		a ₅₅

【図 28】



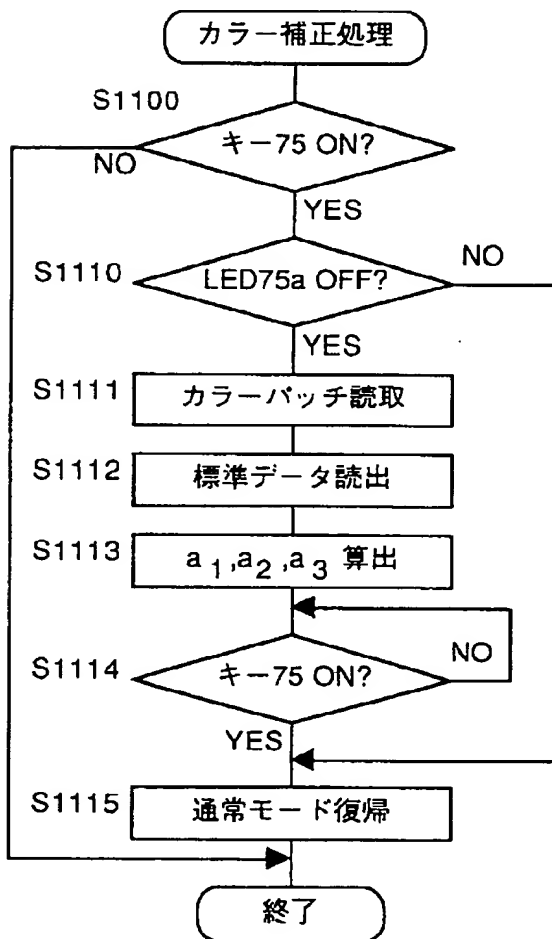
【図 30】



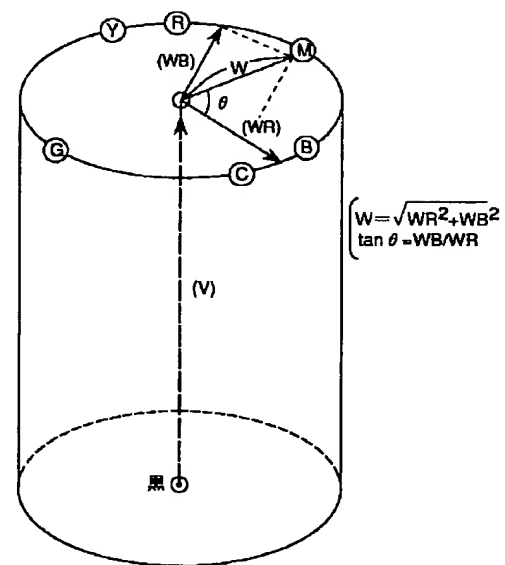
【図 33】

0	0	-1/4	0	0
0	0	0	0	0
-1/4	0	1	0	-1/4
0	0	0	0	0
0	0	-1/4	0	0

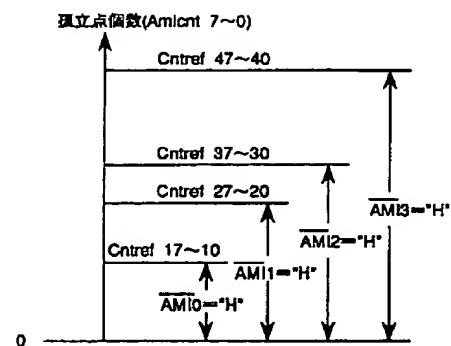
【図 32】



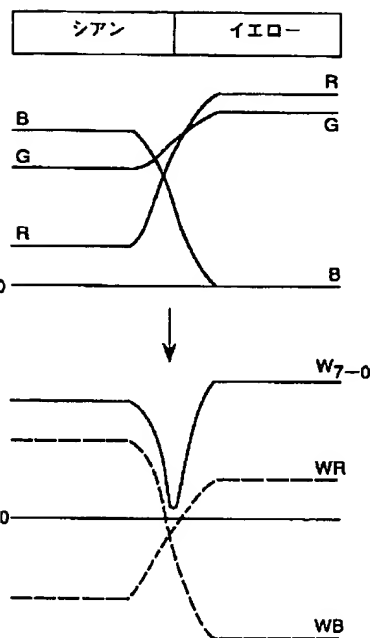
【図 33】



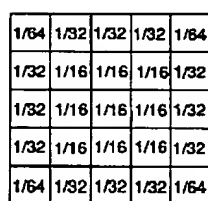
【図 58】



【圖 5 6】



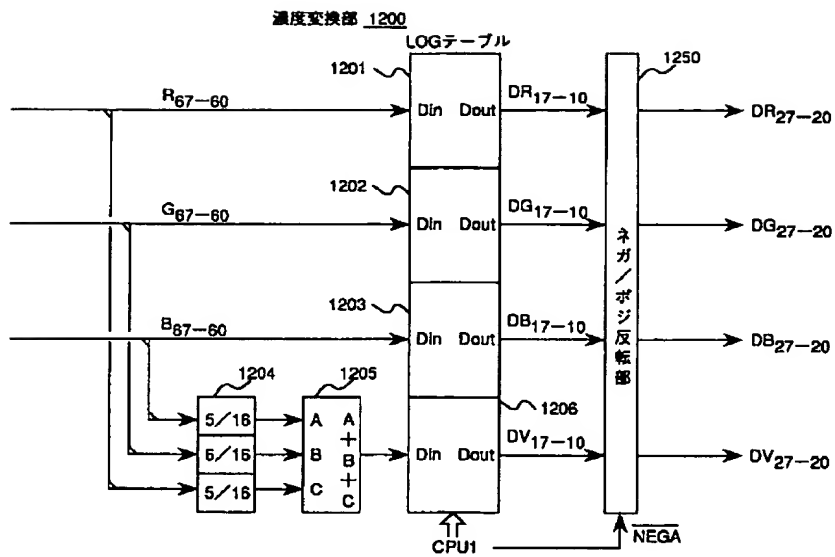
【图 6-5】



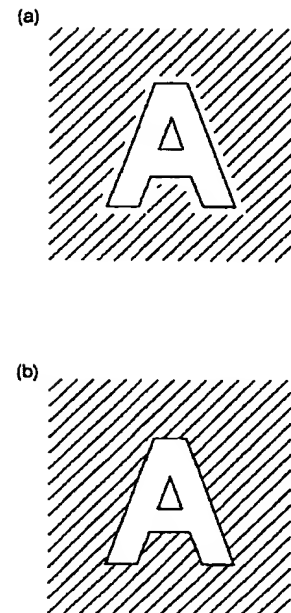
【图 6 7】

0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	1/16	3/8	1/16	0	0	1/64	3/32	1/64	0
0	1/8	1/4	1/8	0	0	3/32	9/16	3/32	0
0	1/16	1/8	1/16	0	0	1/64	3/32	1/64	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

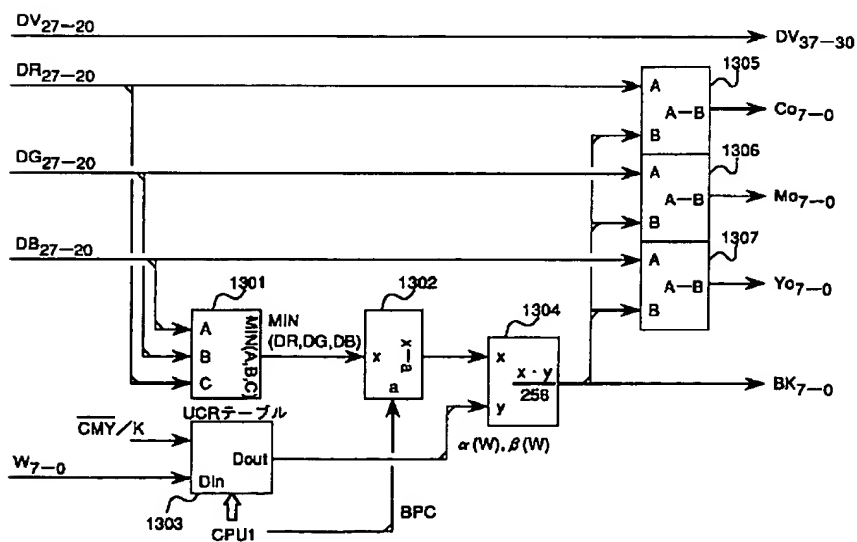
【図 3 9】



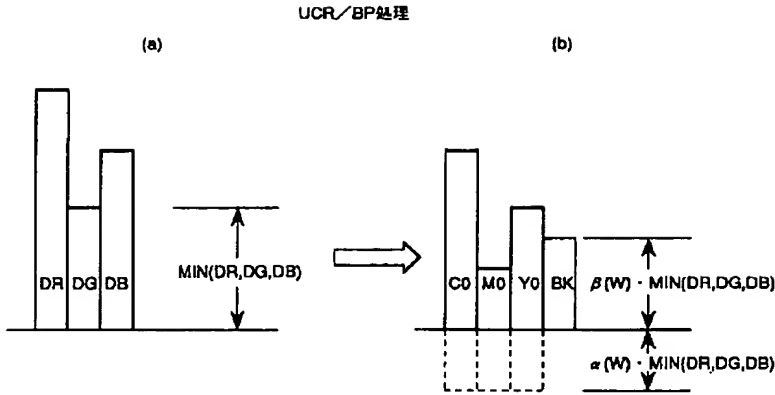
【図 6 9】



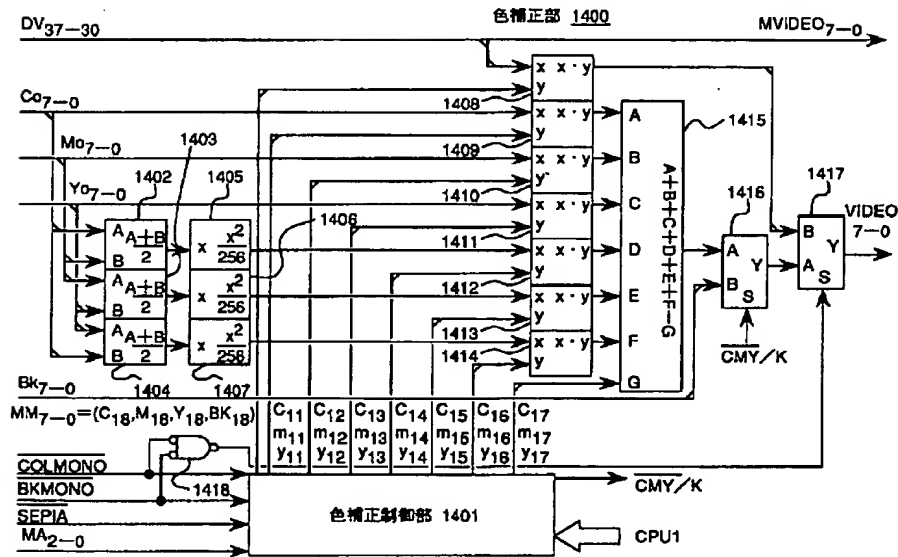
【図 4 1】



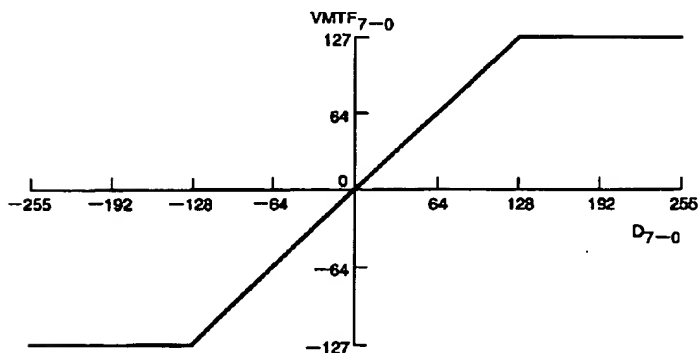
【図 4 2】



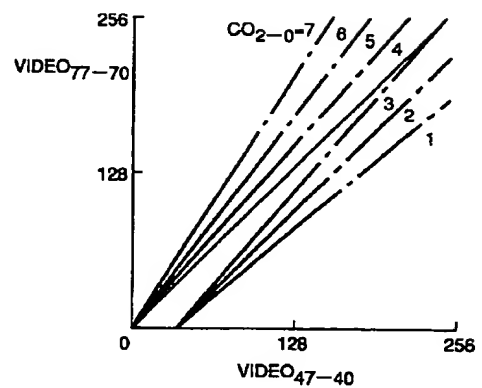
【図 4 4】



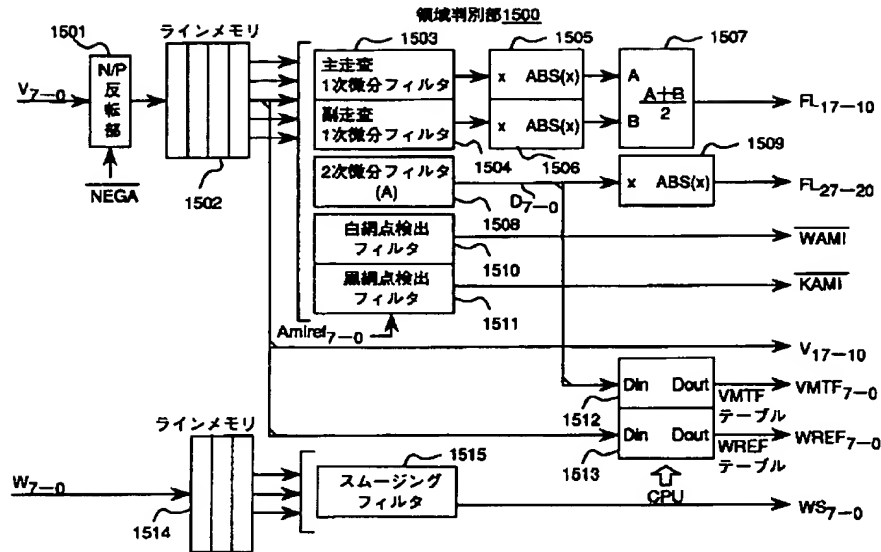
【図 5 9】



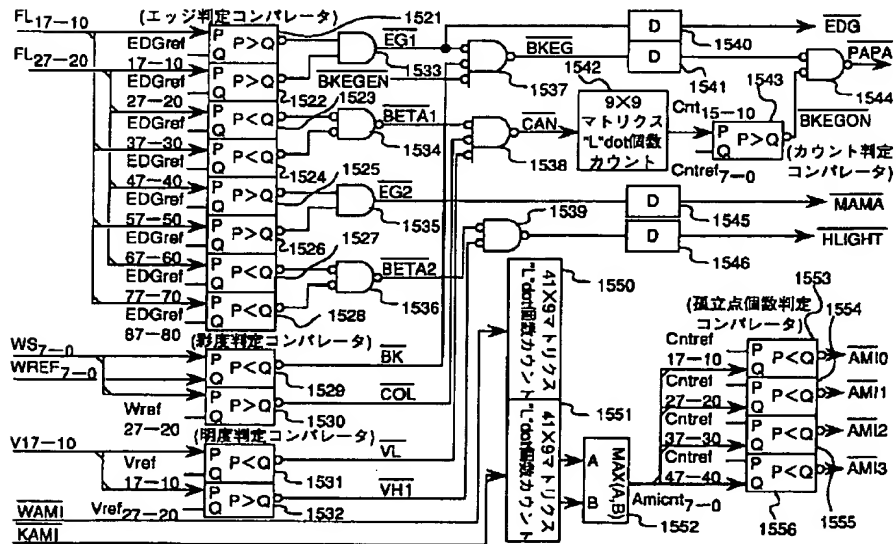
【図 7 6】



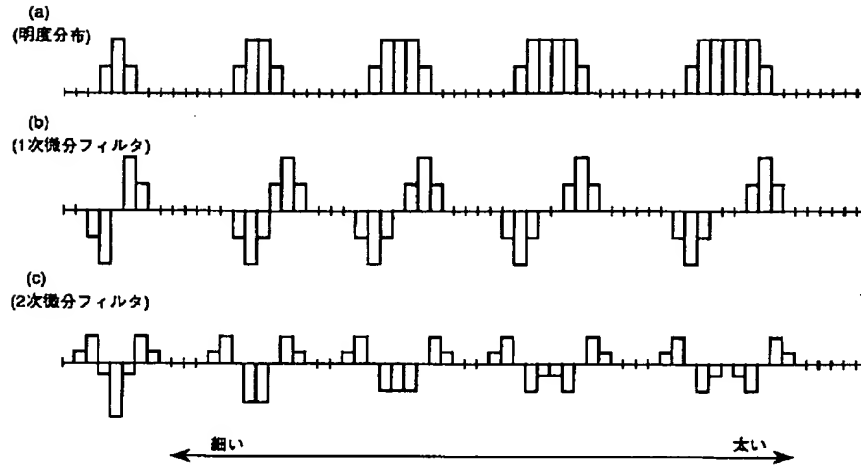
【図 4 7】



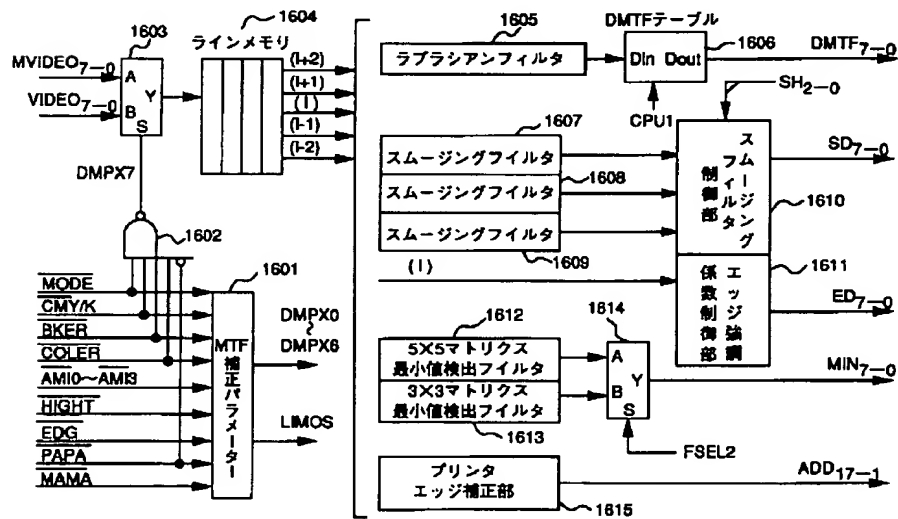
【図 4 8】



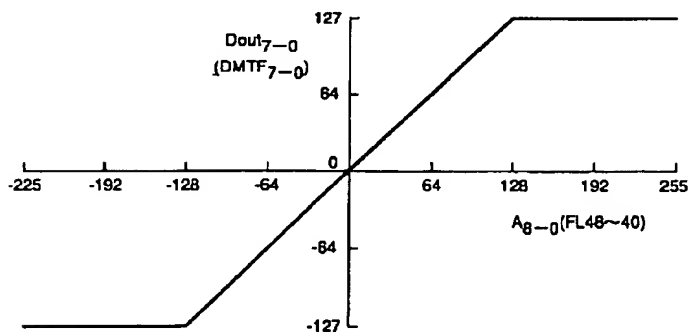
【図 49】



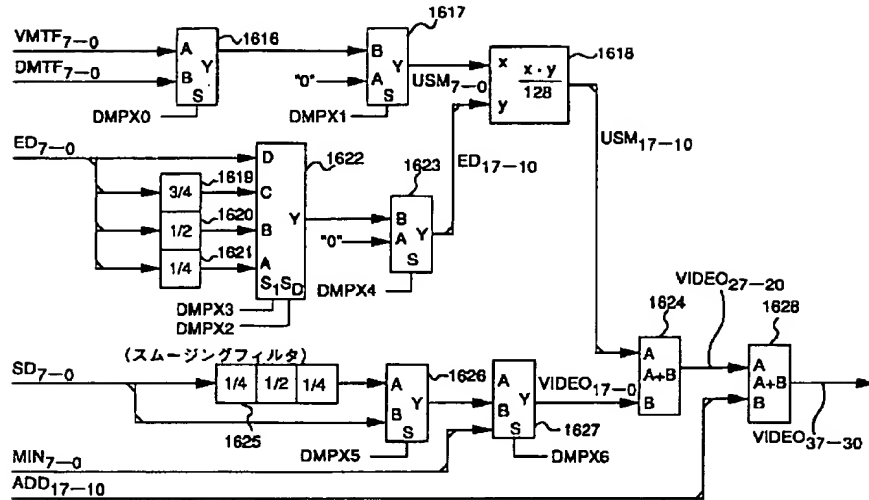
【図 60】



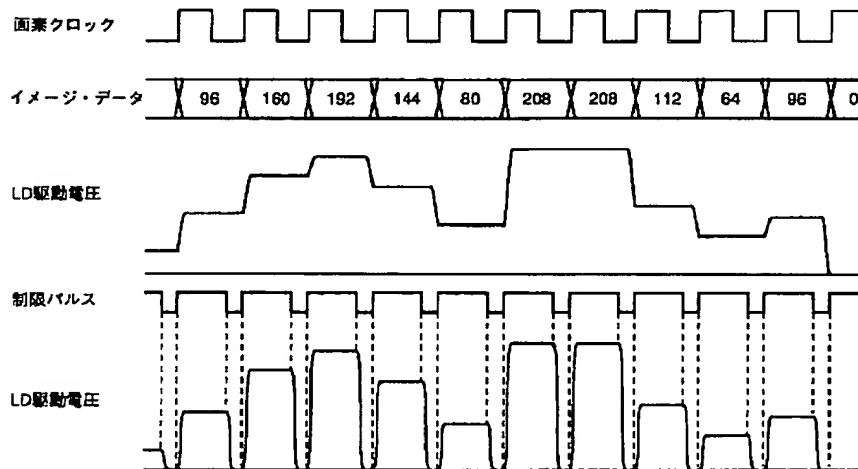
【図 64】



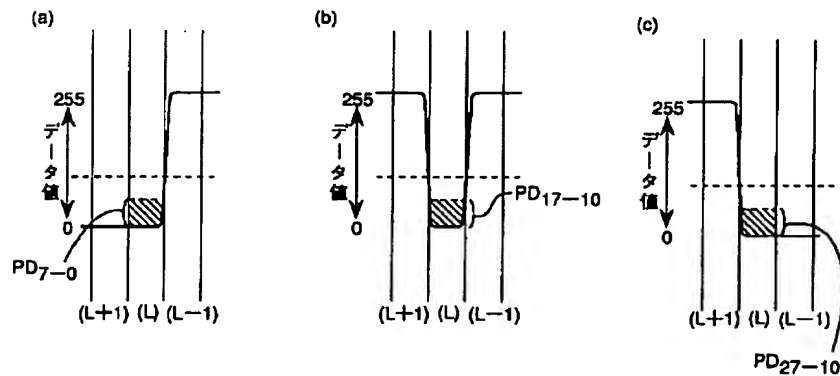
【図 6 1】



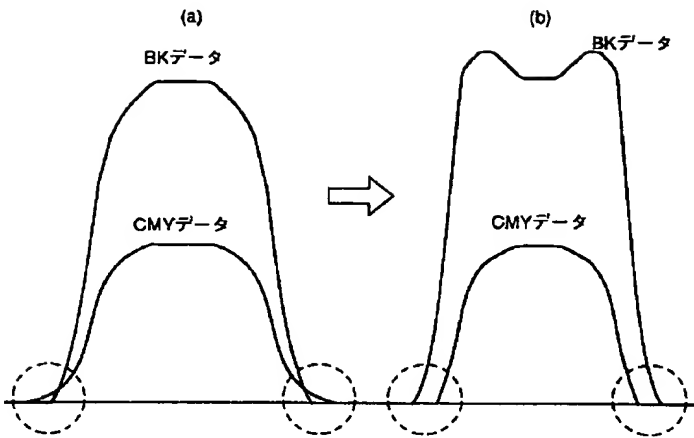
【図 6 2】



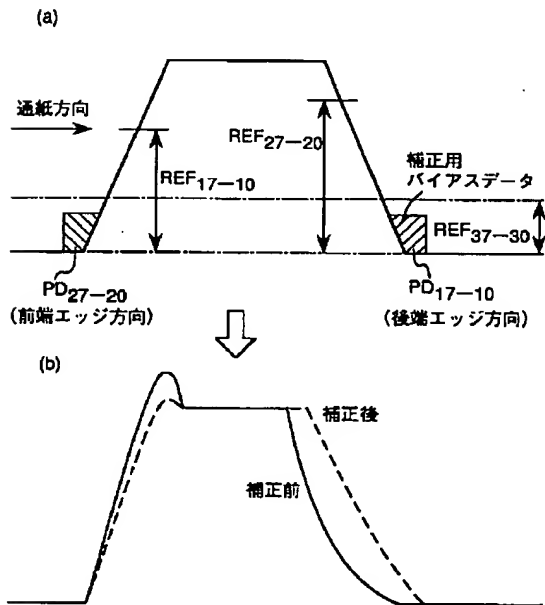
【図 7 2】



【図 68】

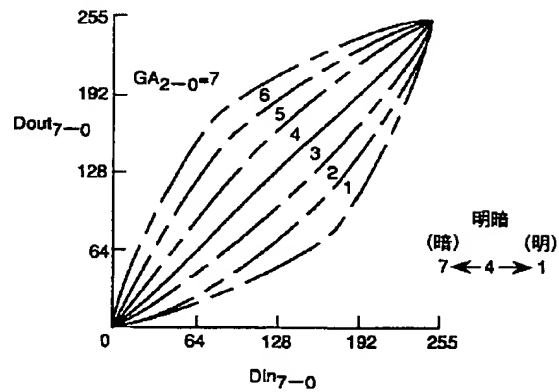


【図 70】



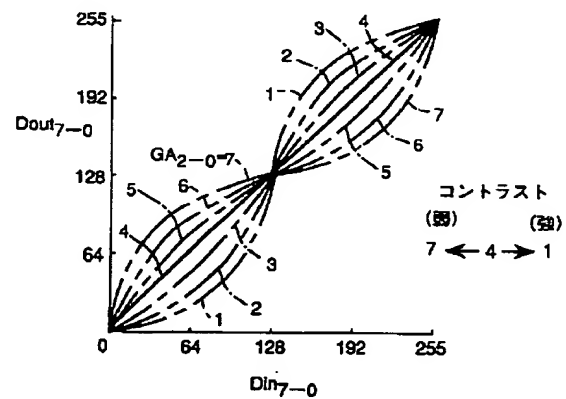
【図 74】

(γ補正テーブル 明暗調整モード)

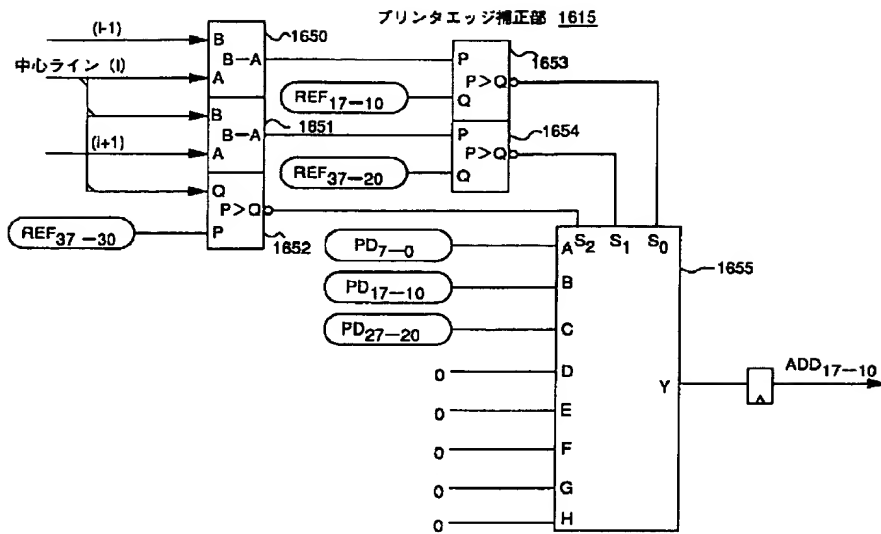


【図 75】

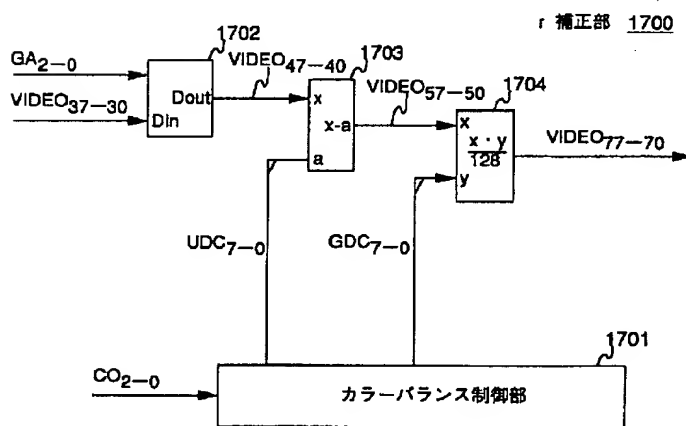
(γ補正テーブル コントラスト調整モード)



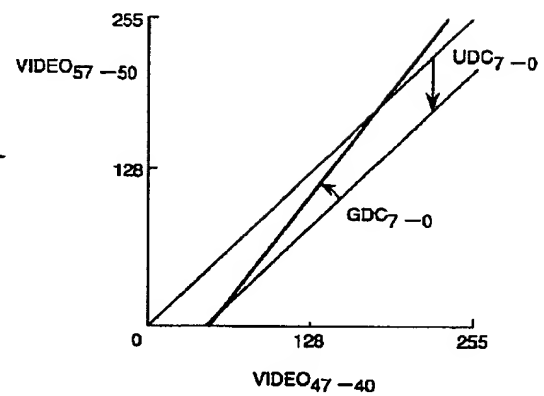
【図 7 1】



【図 7 3】



【図 7 7】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 6

B 4 1 J 2/01

H 0 4 N 1/29

1/46

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

G

B 4 1 J 3/04

1 0 1 A

1 0 1 Z

H 0 4 N 1/46

Z

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.